
KOSMOS
HEFT 7 1959 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · POSTVERLAGSORT STUTTGART

R 76

KODAK

RETINA II S

mit Belichtungs-
automatik

**Eine neue Kleinbildcamera in der weltbekannten RETINA Qualität - das ist die RETINA II S.**

Ihre besonderen Vorzüge:
Belichtungsautomatik
Lichtstarkes Color Objektiv
Schneider Xenar f:2,8
Großbild-Meßsucher
Automatischer Schärfentiefe-Anzeiger
und dazu das vielseitige Zubehör
des RETINA Systems.

RETINA II S DM 348,-

KODAK Cameras und KODAK Filme sind
die meistgekauften der Welt.




**KODAK AG. STUTTGART-WANGEN**

# KOSMOS




55. Jahrgang, Heft 7

Juli 1959

INHALT



Herausgeber und Verlag: „K o s m o s", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, F r a n c k h ' s c h e V e r l a g s h a n d l u n g, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheckkonten etc. vgl. S. *308.

# KOSMOS-KORRESPONDENZ

## Die Dichte in der höchsten Atmosphäre

Schon die wissenschaftlichen Raketenaufstiege haben gewisse Aufschlüsse über die Luftdichte in sehr großen Höhen gebracht. Ungleich mehr Material hierüber liefern aber die Beobachtungen über die Abbremsung der künstlichen Satelliten in der höchsten Atmosphäre. Dieser Energieverlust durch den Luftwiderstand, der sich aus Bahnbeobachtungen der Satelliten sehr genau bestimmen läßt, erlaubt, die Dichte der Luftreste in den Höhen, in denen sich der Satellit bewegt, auszurechnen. Als ein etwas unsicherer Faktor geht dabei der sogenannte effektive Querschnitt des Satelliten ein, bei dem dessen Form eine gewisse Rolle spielt.
Trotz dieser Unsicherheit stimmen die Werte, die man aus der Bahn verschiedener Satelliten erhalten hat, einigermaßen überein. Das Ergebnis ist — in runden Zahlen —, daß die Luftdichte in 200 km Höhe etwa 1 Milliarde mal kleiner ist als am Erdboden, in 400 km Höhe 100 Milliarden mal kleiner und in 600 km Höhe eine Billion mal kleiner als am Erdboden. Die Abnahme der Luftdichte geht also oberhalb 200 km nicht mehr so rasch vor sich wie in tieferen Luftschichten, wo die barometrische Höhenformel gilt. Auch die Absolutwerte der Luftdichte in sehr großen Höhen sind wesentlich höher, als man sie vor den Satelliten-Erfahrungen angenommen hatte. Allerdings sind die Luftdichte-Daten der Satelliten noch nicht sehr genau; sie können es schon deswegen nicht sein, weil es sich gezeigt hat, daß die Luftdichte in derartig großen Höhen Schwankungen bis zu 20 % unterliegt, deren Ursache noch nicht geklärt werden konnte (Die Naturwissenschaften, Bd. 45, S. 485—486, 1958, und Bd. 46, S. 138, 1959). Prof. Dr. W. Braunbek

## Hamburgs künftiges Elektronen-Synchrotron

An dem neuen Kerninstitut der Universität Hamburg (Leitung Prof. Dr. W. Jentschke) wird z. Z. ein riesiges Elektronensynchrotron gebaut, das nach Fertigstellung das größte seiner Art sein wird. Protonen hat man ja bereits auf 10 GeV (Giga-eV = Milliarden Elektronenvolt) beschleunigt (Dubna in Rußland); das Protonensynchrotron von Genf wird sogar eine Energie von 25 GeV ergeben. Bei Elektronen dagegen ist man erst bis auf 1,5 GeV gekommen, und auch die Geräte zwischen 1 und 1,5 GeV erfordern noch nicht die Finger e i n e r Hand, um sie aufzuzählen. Das Hamburger Synchrotron nun soll Elektronen auf 6 GeV bringen; es kann später evtl. auf eine Energie von 7,5 GeV ausgebaut werden.
Dieses Synchrotron wird eine geschlossene Elektronenbahn von ca. 100 m Durchmesser enthalten, auf der die Elektronen, eng gebündelt, umlaufen, wobei ihnen bei jedem Umlauf aus einem Hochfrequenzfeld erneut Energie zugeführt wird. Für das Zusammenhalten des Strahls wird das Prinzip der sogenannten starken Fokussierung (auch Prinzip der abwechselnden Feldgradienten genannt) angewandt. In 48 Magnetsektoren, die über den Umfang der Bahn verteilt sind, werden die Elektronen immer abwechselnd gesammelt und wieder etwas zerstreut; auf diesem Wege erzielt man die beste Bündelung. Die Magneten liefern ein Feld von 6000 bis 8000 Gauß; sie erfordern zu ihrem Betrieb eine mächtige Energiequelle. Die Elektronen werden — zunächst mit Hilfe eines linearen Beschleunigers beschleunigt — schon mit 40 MeV (Mega-eV = Millionen Elektronenvolt) in das Synchrotron eingeschossen. Ihr Energieverlust durch Strahlung (der durch die Hochfrequenz-Energiezufuhr gedeckt werden muß) beträgt bei 6 GeV bei e i n e m Umlauf schon beinahe 4 MeV, bei 7,5 GeV sogar beinahe 9 MeV.
Das Synchrotron wird nach Fertigstellung eine neue Ära von Experimenten mit Höchstenergie-Elektronen eröffnen (Physik. Blätter, Bd. 13, S. 227—228, 1958, und Bd. 14, S. 38, 1959). Prof. Dr. W. Braunbek

## Nachbildung der Höhlenbilder von Altamira für das Deutsche Museum

Das Deutsche Museum in München wird seinen Besuchern vom Winter dieses Jahres ab ein neues, bemerkenswertes Ausstellungsobjekt bieten. Als den ältesten Meilenstein auf der Entwicklungsstraße der chemischen Betätigung der Menschheit hat es die etwa 12 000 Jahre alten eiszeitlichen Gemälde der spanischen Höhle Altamira ausgewählt, um sie unter den frühen chemischen Künsten zu präsentieren.
Professor Dr. Erich Pietsch, Historiker für Urgeschichte der Chemie und Direktor des Gmelin-Instituts, Frankfurt, weilte zur genauen Aufnahme der Malereien zum Jahresbeginn in Altamira. Zu anderen Jahreszeiten ist die berühmte „Bisongalerie" von einem internationalen Besucherstrom für seine Arbeit versperrt. Die Schwierigkeit liegt darin, für München eine wirklichkeitsgetreue Kopie zu erzielen. Die eiszeitlichen Tiere sind nämlich nicht, wie andere Gemälde, auf flachen, sondern auf den buckligen Malgrund der Höhlendecke gemalt. Die Büffelleiber umschließen vielfach gewölbte Steinbuckel, deren räumliche Struktur ebenfalls kopiert werden muß.
Professor Pietsch konnte für das Deutsche Museum die Kopiererlaubnis von der spanischen Regierung erwirken; er erhielt aber zugleich die Auflage, die ehrwürdige Decke bei der Abformung nirgends zu berühren. Das Abformen geschieht nach einem neuen photographischen Verfahren, das im Prinzip aus der Luftaufklärung (Photogrammetrie) bekannt ist, aber hier erstmals „von unten nach oben" Meter für Meter ausgeführt wird. Der Bundesinnenminister hat zwei geodätische Fachleute zur Erarbeitung dieser neuen optischen Abformung nach Altamira mitgeschickt.
Die Geodäten verfertigen nach der räumlichen Ausmessung ein Meßtischblatt im Maßstab 1 : 1. Dieses dient zur wirklichkeitsgetreuen Abformung der Höhlendecke. Zwei Fachleute einer großen deutschen Zementfabrik studieren Farbe und Struktur des Altamiragesteins, um für den Abguß des Malgrund-Reliefs einen getönten Modellierzement zusammenzustellen. Professor Pietsch, seine Frau und sein Fotomeister machen die Farbaufnahmen, die als Vorlage zur Übertragung der Bilder ins Deutsche Museum dienen. Und ein Münchner Maler studiert an Ort und Stelle, wie seine eiszeitlichen Vorgänger mit den natürlichen Mineralfarben gemalt haben. Die Farbstifte der Eiszeitmaler befanden sich noch in der Höhle; sie werden ebenfalls (als Nachbildung) ins Deutsche Museum gebracht.

# VITOMATIC

*Nur sehen — nur drehen*

Diese vier Worte sind der Schlüssel zu einer ganz neuen Art des Fotografierens – ohne Kopfzerbrechen, ohne zeitraubende Bedienung. Sekundenschnell haben Sie bei der VITOMATIC die Belichtung eingestellt, ohne zu kuppeln, ohne nachzugreifen; mit einem Blick können Sie alle Kombinationen von Zeit und Blende erfassen. Für den erfahrenen Amateur ist diese Bedienungsvereinfachung genau so ideal wie für die Dame, die gestern noch Angst vor der »Technik« hatte. Nun kann man sich ganz auf das Motiv konzentrieren ...

**... und mit beiden Augen fotografieren**

Denn beim Voigtländer Kristall-Leuchtrahmensucher sehen Sie das Motiv nicht verkleinert, sondern *in natürlicher Größe*, genau wie mit dem bloßen Auge. Darum können Sie hier beide Augen offenlassen und zugleich auch die ganze Umgebung des Motivs beobachten. Das Sucherbild selbst ist erstaunlich hell bei klarer Begrenzung des Motivs durch den Kristall-Leuchtrahmen.
Und die Krönung der VITOMATIC: das vierlinsige *Color-Skopar 1:2,8/50* – unübertroffen in der Schärfe wie in der Farbwiedergabe bei Color-Film.

VITOMATIC I 24x36, *Color-Skopar 1:2,8*, Prontor SLK-V 1-1/300 sec DM 270,–
VITOMATIC II zusätzlich mit gekuppeltem Entfernungsmesser DM 335,–




**weil das Objektiv so gut ist**

Vo 9145

Wohl das älteste Meisterwerk früher chemischer Künste wird also im Winter in München nachgebildet sein. Vielleicht ist der bedauerliche Verfall der Höhle Altamira in einigen Jahrzehnten so weit fortgeschritten, daß das Kunstwerk dann nur noch in seiner Nachbildung in München zu sehen sein wird.
Mit der Verwirklichung dieses Vorhabens setzt das Deutsche Museum den Wiederaufbau seiner kriegszerstörten Abteilungen fort, für den es einen neuartigen Weg beschritt, um seinen Besuchern die Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik zu zeigen. Die frühere Museumsgepflogenheit, möglichst vollständige Sammlungen anzulegen, ist aufgegeben worden. Sie hatte oft zu überfüllten, für den Laien unüberschaubaren Ausstellungen geführt. Die interessierte Mehrzahl der Museumsbesucher sucht keine Vollständigkeit, wie die Minderzahl der Spezialisten. Das Publikum wünscht vielmehr, überschaubare Entwicklungen dargestellt vorzufinden; es will zusammenhängendes Bildungsgut aufnehmen. Auch andere führende Museen lockern ihre überfüllten Säle auf und verleihen ihnen neugeordnete Inhalte: Sie suchen die Meilensteine auf der Straße der europäischen Entwicklung, die es anschaulich darzustellen gilt. Das Deutsche Museum in München arbeitet in dieser neuen Sinngebung am Aufbau einer Museumsabteilung „Chemische Technik".
Die Chemische Technik mit ihren Schätzen aus den Retorten der Industrie unserer Tage besitzt ein historisches Vorspiel in der vergangenen Menschheitsgeschichte. Es sind die frühen chemischen Künste. Sie sind auf uns gekommen aus den Handwerksstuben der Gerber, Färber, Juweliere, aus den Kloster- und Tempelwerkstätten z. B. der Gotik und Ägyptens. Und sie ruhen — älter als die Kunstschätze selbst der Pharaonen — in den Höhlen Südeuropas mit ihren Farb- und Malkünsten der Eiszeit, wie in der spanischen Höhle Altamira.

Dr. R. Sachtleben



## Isolierung eines stark beruhigenden Wirkstoffes der Kawawurzel

Schon seit längerer Zeit war bekannt, daß die Kawawurzel (Stammpflanze ist die Pfefferart *Piper methysticum*), die in der europäischen Therapie wegen ihrer antiseptischen Eigenschaften Verwendung gefunden hat, den Eingeborenen Neuguineas als Beruhigungs- und Schlafmittel dient. Nun ist es R. Hänsel und H. U. Beiersdorff im Institut für Pharmakognosie der Freien Universität Berlin gelungen, aus der Kawawurzel als sedativ bis narkotisch wirksamen Stoff Dihydromethysticin ($C_{15}H_{16}O_5$) in reiner Form zu isolieren. In peroralen Dosen von 100—200 mg/kg versetzt die genannte Verbindung weiße Mäuse und Ratten nach ca. 20 Minuten in Schlafzustand (Die Naturwissenschaften, Jg. 45, S. 573 bis 574, 1958).

Prof. Dr. W. J. Fischer

## Wiederergrünung völlig ausgebleichter Laubblätter

Im Unterschied zu der landläufigen Meinung, daß Blätter, deren Chloroplasten das Blattgrün völlig verloren haben, nicht wieder ergrünen können, gelang Prof. Dr. K. Mothes von der Univ. Halle und Dipl.-Biol. W. Baudisch in Aschersleben bei der Tabakpflanze *Nicotiana tabacum* „Virgin Gold" der Nachweis, daß total ausgebleichte, vorher grüne Blätter zur vollständigen Wiederergrünung fähig sind. Voraussetzung für diese physiologische Regeneration sind aktives Wurzelsystem und milde Belichtung (gemildertes Sonnenlicht). Am leichtesten

gelingt die Wiederergrünung bei bewurzelten Blattstecklingen und bei Pflanzen, bei denen alle Knospen und Blätter bis auf das Versuchsblatt entfernt worden sind. Bei dieser Wiederergrünung werden die Quotienten Chlorophyll a : Chlorophyll b und Eiweiß : Chlorophyll wieder normalisiert. Alle beobachteten extremen Wiederergrünungen sind mit einem Wachstum des Blattes durch Zellvergrößerung, mit einer Vermehrung der Plastidenzahl und mit starker Eiweißsynthese verbunden (Flora, Bd. 146, S. 521—531, 1958). Prof. Dr. W. J. Fischer

## Kropfhäufigkeit und Mangel an Vitamin A

In dem Bericht über neue Untersuchungen zur Entstehungsursache des Kropfes (Kosmos, Jg. 52, Nr. 3, S. 109—111, 1956) wurde festgestellt, daß neben dem Jodmangel und der Verunreinigung des Trinkwassers mit dem aus Fäkalien stammenden Urochrom auch eine zu geringe Versorgung mit dem Epithelschutzvitamin A für Kropfhäufigkeit verantwortlich sein kann. Die Annahme solcher Zusammenhänge hat jüngst eine eindeutige Bestätigung gefunden durch Untersuchungen, welche die angelsächsischen Forscher Horvat und Maver auf der jugoslawischen Insel Krk in der nördlichen Adria anstellten. Sie fanden, daß auf dieser Insel, auf welcher der Kropf überaus häufig ist, die übliche Kost der Bevölkerung besonders arm an Vitamin A ist. Daraufhin wurden unter den vom Kropf befallenen Schulkindern zwei Gruppen gebildet, von denen die eine unbehandelt blieb, wogegen die andere während drei Monaten täglich 3000 internationale Einheiten Vitamin A erhielt. Nach Ablauf dieser Frist war bei 44 v. H. der Kinder der Vitamin-A-Gruppe der Kropf zurückgegangen, wogegen bei den unbehandelten Kindern keine Veränderung des Kropfes festzustellen war (Journ. f. Nutrit., Bd. 66, Nr. 2, S. 189, 1958). Dr. Dr. G. Venzmer

## Krankheiten bei Mann und Frau

Über die Geschlechtsgebundenheit der häufigsten Krankheiten hat Prof. Dr. Hans Franke von der Medizinischen Universitätsklinik in Würzburg mit seinen Mitarbeitern Untersuchungen angestellt, die ein eindeutiges Überwiegen gewisser innerer Erkrankungen bei dem einen oder anderen Geschlecht ergaben. Weitaus häufiger als das weibliche wird das männliche Geschlecht befallen von Angina pectoris, Herzmuskelinfarkt, Luftröhrenerkrankungen, Lungentuberkulose, Magen- und Darmerkrankungen (mit Ausnahme der chronischen Wurmfortsatzentzündung, die im weiblichen Geschlecht überwiegt) sowie chronischen Lebererkrankungen, vor allem Leberzirrhose. Dagegen wird das weibliche Geschlecht bevorzugt heimgesucht von Gallenerkrankungen, Kropf, Schilddrüsenüberfunktion, Krampfkrankheit (Tetanie: Unterfunktion der Nebenschilddrüsen), gewissen Formen der Blutarmut (Anämie durch Störung der Blutfarbstoffbildung, sog. Eisenmangel-Anämie), chronischem Gelenkrheumatismus und Störungen des Vegetativen Nervensystems (vegetative Dystonie). Es darf hinzugefügt werden, daß auch gewisse echte Nervenkrankheiten, wie z. B. die Multiple Sklerose, das weibliche Geschlecht eklatant bevorzugen.
Über die Ursachen der Geschlechtsgebundenheit so vieler Krankheiten läßt sich Abschließendes noch nicht sagen; sicher spielen dabei die Unterschiede zwischen Mann und Frau in körperbaulicher und physikochemischer Hinsicht, über die im Kosmos, Jg. 53, S. 226—229, 1957, eingehend berichtet wurde, eine hervorragende Rolle (Deutsche Med. Wschr., Bd. 84, Nr. 14, S. 653—658, 1959).

Dr. Dr. G. Venzmer

# VON TAGUNGEN UND KONGRESSEN

## 76. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in München

Im Mittelpunkt der Vorträge des großen Chirurgenkongresses in München vom 1.—4. April 1959 standen alltägliche Fragen aus dem Arbeitsgebiet der Chirurgen, insbesondere das Problem des Operationsrisikos.

Wie Prof. Dr. W. Block (Berlin) als Präsident des Kongresses in seinem Eröffnungsvortrag darlegte, spielen die unbestrittenen Spitzenleistungen der modernen Chirurgie, wie sie durch den Einsatz der Herz-Lungen-Maschine am besten dokumentiert werden, in der allgemeinen Chirurgie nur eine ganz untergeordnete Rolle. Man schätzt die Zahl der alljährlich im Bundesgebiet ausgeführten Operationen auf etwa 1,2 Millionen; doch sind es nur etwa 300 herzkranke Patienten (meist Kinder), die für eine Operation mit der Herz-Lungen-Maschine in Frage kommen.

Der Erfolg einer Operation, so betonte Prof. Dr. G. Hegemann (Erlangen) in seinem Vortrag über „Die Operabilität unserer Kranken", hängt außer vom technischen Können des Chirurgen und des Narkotiseurs noch von anderen, nicht minder wichtigen Faktoren ab: Es gilt, das Operationsrisiko sorgsam abzuwägen und geeignete unterstützende Maßnahmen vor und nach dem Eingriff zu treffen; denn mit der Operation selbst ist ja nur der technische Teil der Behandlung abgeschlossen. Jeder chirurgische Eingriff und jede Narkose bedeuten eine Belastung für den kranken Organismus, die um so mehr ins Gewicht fällt, je ausgedehnter die Grundkrankheit ist und je intensiver bereits andere Organe, an denen nicht operiert werden soll, geschädigt sind. Prof. Hegemann berichtete von neuen Untersuchungsmethoden, mit denen der Chirurg — eventuell in Zusammenarbeit mit dem Internisten — das Ausmaß möglicherweise vorhandener Atemstörungen vor der Operation feststellen kann. Liegt eine Infektion der Atemwege vor, so muß diese durch hochdosierte Chemotherapie bekämpft werden, wogegen zur Beseitigung spastischer Zustände im Bereich der Atemorgane eine Behandlung mit Euphyllin empfohlen wird. Im Gegensatz zu Fettleibigen, bei denen das Operationsrisiko zwei- bis dreimal größer ist als bei Normalgewichtigen, erleichtern Untergewicht und Abmagerung technisch jeden Eingriff außerordentlich. Prof. Hegemann zeigte das Bild einer stark abgemagerten Frau, die an einem Speiseröhrenkrebs litt und nach entsprechender Vorbereitung unter Einsatz von Bluttransfusionen, Eiweiß- und Vitamin-C-Zufuhr innerhalb kurzer Zeit so weit gebracht werden konnte, daß eine erfolgreiche Operation möglich war.

Die Operationsgefährdung durch Kreislauf- und Atemstörungen war das Thema des Freiburger Internisten und Herzspezialisten Prof. Dr. H. Reindell, der darauf hinwies, daß die Operationsgefährdung bei Herzkranken viel geringer zu veranschlagen ist, als dies vielfach angenommen wird — vorausgesetzt, daß das Herz noch über gewisse Reservekräfte verfügt. Selbst für einen Kranken, der einige Monate zuvor einen Herzinfarkt durchgemacht hat, bedeutet die Einwilligung zur Operation kein besonderes Risiko. Da die Narkose (vom Chloroform abgesehen) die Kontraktionskraft des Herzmuskels nicht beeinträchtigt, besteht nach Prof. Reindells Erfahrungen bei muskulären Herzerkrankungen, selbst wenn sie deutliche EKG-Veränderungen verursachen, keine Gegenindikation zur Durchführung eines operativen Eingriffs; lediglich ein frischer Infarkt oder eine akute Herzmuskelentzündung machen hier eine Ausnahme. Bei allen Kranken mit Störungen der Herz-, Kreislauf- und Lungenfunktion besteht zudem die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit dieser Organe durch eine ausreichende Vorbehandlung zu verbessern und damit das Operationsrisiko und die Gefahr postoperativer Komplikationen zu vermindern. Da übermäßige körperliche Schonung vor einer Operation die Leistungsbreite von Kreislauf und Atmung ungünstig beeinflußt, empfahl Prof. Reindell seinen chirurgischen Kollegen, sie sollten, wenn irgend möglich, ihre Kranken vor der Operation Bewegungsübungen und Atemgymnastik treiben lassen.

Prof. Dr. H. J. v. Brandis (Stade b. Hamburg) sprach über seine praktischen Erfahrungen mit der Prüfung der Operabilität in einem mittleren Krankenhausbetrieb. Es gibt einige wichtige Untersuchungsmethoden, mit denen der Chirurg auch ohne Hilfe

eines großen Speziallaboratoriums Funktionsprüfungen bestimmter Organe vor und nach der Operation durchführen sowie das Auftreten von Komplikationen rechtzeitig erkennen kann. Hierzu gehört z. B. die Kaliumbestimmung im Blut, die allerdings nur mit dem sogenannten Flammenphotometer zuverlässige Werte ergibt. Kaliumverarmung ist nämlich eine wichtige postoperative Komplikation, die nicht selten zu Kreislaufschwäche führt, aber nicht durch Kreislaufmittel, sondern nur durch Kaliumzufuhr behoben werden kann. Schon vor dem Auftreten einer sichtbaren Anämie kann ein gefährlicher Eisenmangel bestehen, der erfahrungsgemäß die Schockbereitschaft erhöht. Da die Bestimmung des Blut-Eisen-Spiegels in einem normal eingerichteteten Laboratorium kaum möglich ist, empfahl Prof. v. Brandis seinen Kollegen, sie sollten allen Kranken, bei denen mit Blutverlusten gerechnet werden muß, grundsätzlich vor und nach der Operation Eisen geben, zweckmäßigerweise in Kombination mit Kobalt, wie sie beispielsweise im Kobalt-Ferrlecit vorliegt. Besonders wichtig für die chirurgische Nachbehandlung ist eine optimale Bilanz des Wasserhaushalts. Der Vortragende berichtete von guten Erfolgen bei operierten Gallenpatienten, bei denen er zur Kontrolle des Wasserhaushalts und zur Verbesserung der Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen eine sogenannte Dauertropfberieselung des Zwölffingerdarmes durchführte, unterstützt durch Perkorten und Ripason.

Die Ursachen der für Chirurgen und Internisten gleichermaßen bedeutsamen Durchblutungsstörungen in Armen und Beinen sind noch weitgehend unbekannt. Doch hob Prof. Dr. M. Ratschow (Darmstadt) in seinem Vortrag hervor, daß man heute mit einiger Sicherheit verschiedene bislang als ursächlich angesehene Faktoren ausschließen kann. Dies gilt insbesondere für Unterkühlung sowie Verletzungen und chemische Gifteinwirkungen. Gefäßveränderungen nach Erfrierungen wirken sich nämlich stets nur am Ort des Kälteschadens aus, und es kommt nicht zu einer generalisierten Gefäßerkrankung. Dem Nikotin möchte Prof. Ratschow keine kausale, sondern lediglich eine krankheitsverschlimmernde Bedeutung bei bereits vorgeschädigtem Gefäßapparat zuschreiben. Der Vortragende ließ seine Assistenten morgens nüchtern rauchen und konnte dabei nachweisen, daß das feine Spiel der Gefäßregulation im Kapillargebiet nach ca. 9 Zigarettenzügen verschwindet; es kehrt allerdings nach einigen Minuten wieder.

Mit den eleganten Methoden der Wiederherstellungschirurgie kann nur einem ganz kleinen Teil der Kranken geholfen werden. Deshalb wird auch in Zukunft die interne Behandlung trotz ihrer Unzulänglichkeiten von großer Bedeutung sein, und zwar auch für diejenigen Kranken, bei denen zuvor eine sogenannte Sympathektomie (Gefäßnervendurchtrennung) erfolgreich war. Grundsätzlich kommen alle Maßnahmen in Frage, welche bei arteriellen Verschlußkrankheiten die örtliche Strömungsgeschwindigkeit in dem erkrankten Gefäßabschnitt erhöhen können. Dies läßt sich auf physikalischem, operativem und medikamentösem Wege erreichen. Doch müssen sich Arzt und Patient über die Grenzen speziell der medikamentösen Behandlung im klaren sein; ihr Effekt ist stets nur von kurzer Dauer. Auch gibt es bis heute noch kein Medikament, mit dem man eine kontinuierliche Steigerung der Blutdurchströmung bei peripheren Durchblutungsstörungen erreichen könnte.

Die Peritonitis (Bauchfellentzündung) im Säuglingsalter kann nach den Ausführungen von Frau Dr. Hoffmann (Bremen) dreierlei Ursachen haben: Sie kann auf dem Blutweg entstehen; die Infektions-

erreger können von der Bauchwand oder vom Darm aus auf das Bauchfell fortgeleitet werden, oder es kann sich um eine Peritonitis nach Perforation des Darmes oder des Blinddarmes handeln. Ein besonderes Merkmal der Säuglingsperitonitis besteht darin, daß hier — im Gegensatz zu älteren Kindern und Erwachsenen — nur selten eine ausgesprochene Bauchdeckenspannung vorhanden ist; häufig findet sich jedoch eine starke Auftreibung des Leibes. Bei der fortgeleiteten Peritonitis spielen Nabelinfektionen eine praktisch wichtige Rolle. Dank der Verbesserung chirurgischer Technik und mit Hilfe moderner Narkoseverfahren konnte die Sterblichkeit bei der früher mit Recht so gefürchteten Peritonitis im Säuglingsalter wesentlich gesenkt werden.

Die versteckte Lage der Bauchspeicheldrüse, ihre enge Beziehung zu benachbarten Organen, speziell zu Leber und Gallenwegen, bringt es mit sich, daß Erkrankungen dieses Organs relativ häufig vorkommen und gar nicht selten übersehen werden. Man muß hier allerdings, wie Prof. Dr. G. Maurer (München) hervorhob, zwischen zwei verschiedenen Erkrankungen des Pankreas (Bauchspeicheldrüse) unterscheiden: Bei der einen Form handelt es sich um eine einfache Entzündung mit oft uncharakteristischen Symptomen, wie sie nach Prof. Maurers Erfahrungen in etwa 20 % nach vorausgegangenen Operationen am Oberbauch vorkommt. Allgemeines Unwohlsein und örtlicher Druckschmerz oberhalb des Nabels sind die Symptome, die auf eine Beteiligung der Bauchspeicheldrüse hinweisen. Durch entsprechende Urinuntersuchungen kann der Arzt meist eine frühzeitige Diagnose stellen und durch Ruhigstellung des Organs (d. h. also Nahrungskarenz) und zusätzliche Traubenzuckerinfusionen wirksame Maßnahmen einleiten.

Wesentlich bedenklicher ist die sogenannte akute Pankreasnekrose, bei der es sich um eine Selbstverdauung des Organs infolge zu frühzeitiger Aktivierung der Verdauungssäfte handelt. Diese Erkrankung, die zwar relativ selten vorkommt, war bislang mit einer hohen Sterblichkeit belastet und nicht zuletzt wegen ihrer schwierigen Diagnose von Internisten und Chirurgen gleichermaßen gefürchtet. Wie aus mehreren Vorträgen anläßlich des Münchener Kongresses zu entnehmen war, gelang es dem Münchener Chirurgen Prof. Dr. A. Frey und seinen Mitarbeitern, einen Drüseninaktivator zu entwickeln, der als Trasylol bezeichnet wird. Dr. M. M. Forell (München) berichtete, daß er 30 Patienten mit akuter Pankreasnekrose mit der neuen Substanz behandelt habe und auf diese Weise eine auffällige und schnelle Besserung des bedrohlichen Krankheitszustandes erreichen konnte.

Dr. D. Müller-Plettenberg

## Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin 1959

Der Bundesverkehrsminister Dr.-Ing. H.-Chr. Seebohm eröffnete am 20. 3. 1959 die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin. Er brachte zum Ausdruck, daß sowohl er als auch die Behörden des Bundes und der Länder die Gründung der Gesellschaft außerordentlich begrüßt haben. Er gab der Hoffnung Ausdruck, daß durch die Tätigkeit der Gesellschaft von medizinischer Seite ein Beitrag zur Hebung der Verkehrssicherheit geleistet werde, indem der Forschung neue Impulse zum Nutzen von Millionen von Verkehrsteilnehmern gegeben werden. Der Mensch stehe im Mittelpunkt der Problematik der Unfälle, so daß sich für die Medizin neue Aspekte ergeben, die nicht nur in der Heilung der Unfallverletzten, sondern auch in erster Linie auf dem Gebiet der Unfallprophylaxe

gelegen sind. Der Minister brachte seine Befriedigung darüber zum Ausdruck, daß die Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin durch die Abhaltung ihrer Jahrestagung 1959 der Öffentlichkeit zeigen könne, daß die allen Verkehrsteilnehmern zum Nutzen gereichende Arbeit und Forschung in vollem Umfang angelaufen sei.

Der Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Dr. K. Wagner, Mainz, widmete sich in seiner Ansprache zwei besonderen Schwerpunkten der weitverzweigten Verkehrsmedizin, der Unfallursachenforschung und der Fahrtauglichkeitsuntersuchung. Er wies auf die Wichtigkeit hin, die wissenschaftliche Arbeit auf diesem schwierigen medizinischen Gebiet zu intensivieren, und betonte, daß diese Aufgaben in engstem Kontakt mit den Behörden und insbesondere mit dem Gesetzgeber durchgeführt werden müßten. Eine Klärung der Frage, in welcher Weise sich krankhafte körperliche und psychische Faktoren im Verkehr auswirken, sei besonders wichtig, um daraus einheitliche Gegebenheiten für die Fahrtauglichkeitsuntersuchung zu gewinnen.

Im einzelnen wurde im weiteren Verlauf der Tagung über die Bedeutung der inneren Leiden (Prof. Dr. H. Schulten, Köln), der organischen Nervenleiden, der damit verbundenen psychischen Veränderungen sowie der vom Zentralnervensystem ausgehenden Anfälle von Bewußtlosigkeit (Prof. Dr. W. Scheid, Köln) referiert und eine praktische Untersuchungsmethode bei Hirnverletzten vorgeführt (Dr. Reichner, Kaiserslautern). Eine psychiatrische Betrachtung der Persönlichkeit von Verkehrsdelinquenten führte zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß sich diese von allen übrigen Kriminellen charakterologisch deutlich unterscheiden (Dr. Dr. H. Göppinger, Stuttgart). In Verbindung mit den Fragen der Bedeutung krankhafter körperlicher und psychischer Zustände für das Unfallgeschehen wurden wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse über die Belastung des Sehorgans (Prof. Dr. H. Schober, München) und des vegetativen Nervensystems (Privatdozent Dr. Luff, Frankfurt) durch den motorisierten Straßenverkehr und die Fahrgeschwindigkeit referiert. Bezüglich der Unfallursachenforschung wurden die Möglichkeiten aufgezeigt, die dem Gerichtsmediziner zur Rekonstruktion von Verkehrsunfällen gegeben sind und insbesondere die Verhältnisse in Österreich herausgestellt (Prof. Dr. L. Breitenecker, Wien). In Fortführung der Erörterungen der letzten Arbeitstagung in Stuttgart wurde über die Erfassung des Einflusses von Arzneimitteln (Dr. H.-J. Wagner, Mainz) und die Beziehungen zwischen Blutalkoholgehalt und Alkoholeffekt, wie sie sich hirnelektrisch nachweisen lassen (Privatdozent Dr. Caspers, Münster), gesprochen. Die Bedeutung der Kohlenoxydvergiftung in Beziehung zum motorisierten Straßenverkehr wurde in verschiedenen Zusammenhängen betont. Insbesondere wurden hygienische Gesichtspunkte beim Befahren von Tunneln näher erläutert (Prof. Dr. Wittgens, Frankfurt). Dr. A. Grossjohann

## Aus unserem Mitarbeiterkreis

Prof. Dr. Dr. h. c. **Hermann Lautensach,** Stuttgart, wurde anläßlich der Feierlichkeiten zum 100. Geburtstag Alexander von Humboldts mit der Goldenen Humboldt-Medaille ausgezeichnet.

Prof. Dr. **Werner Braunbek,** Tübingen, weilt gegenwärtig auf Einladung mehrerer Institute in Nordamerika. Er wird in Rome/N. Y. über Radar-Absorption, in Toronto über die Theorie elektromagnetischer Wellen sprechen. Anschließend besucht er die Universität von Michigan in Ann Arbor.

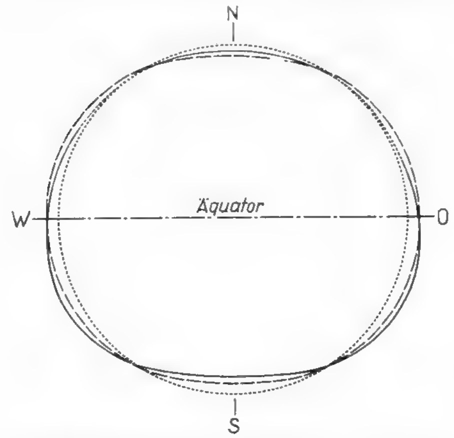
# Der Leser möchte wissen . . .

## Neue Ergebnisse der Forschungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr

(11. Bericht)

Eines der wichtigsten Ergebnisse, die man aus der Beobachtung der Umlaufbahnen und -geschwindigkeiten der künstlichen Satelliten zu gewinnen wünscht, ist die nähere Kenntnis der genauen G e s t a l t d e r E r d e (vgl. H. Gartmann, Künstliche Satelliten, Kosmos-Bibliothek, Bd. 218, S. 70). Einige erste Mitteilungen hierzu liegen jetzt vor.

Bisher wurde die Abplattung der Erde, d. h. die Verkürzung des Erddurchmessers von Pol zu Pol gegenüber dem Äquatordurchmesser (ausgedrückt in Teilen des Äquatordurchmessers), mit 1/297,1 angegeben. Aus den Beobachtungen an Sputnik II (1957 β) ergab sich ein Wert von 1/298,1 (vgl. Kosmos, Heft 3/1959, S. *95). D. K. King-Hele und




*Nichtmaßstabgerechte Darstellung der Erdgestalt. Ausgezogen: Umriß der „birnenförmigen" Erde; gestrichelt: Umriß des Geoids; punktiert: Umriß einer Kugel. Nach IGY Bulletin Nr. 22, 1959, verändert*

R. H. Merson, Farnborough (Großbritannien), teilten nunmehr mit, daß sich aus den zusammengefaßten Beobachtungen an Sputnik II und Vanguard I (1958 β 2) eine Abplattung von 1/(298,20 ± 0,03) ergebe, d. h. rund 79 m weniger als bisher angenommen wurde. Vorläufige Berechnungen aus den Daten von Explorer IV (1958 ε) erbrächten keine wesentliche Änderung dieses Wertes (Nature, Bd. 183, Nr. 4665, S. 881—882, 1959). Demgegenüber nimmt L. Beitzer, Tucson (USA) — allerdings nur auf Grund der Beobachtungen an Vanguard I — eine Abflachung der Erde von 1/297,6 an, nachdem J. A. O'Keefe aus den Daten von Vanguard I einen vorläufigen Wert von 1/298,3 errechnet hatte (Science, Bd. 129, Nr. 3345, S. 329—330, 1959).

J. A. O'Keefe, Ann Eckels und R. K. Squires, Washington (USA), stellten bei der Bestimmung der Umlaufbahn von Vanguard I eine periodische Änderung der Exzentrizität dieses Satelliten fest (Science, Bd. 129, Nr. 3348, S. 565—566, 1949, und IGY Bulletin, Nr. 22, S. 14—15, April 1959). Sie leiten aus dieser Feststellung ab, daß die Gestalt der Erde etwas der einer Birne gleiche, wobei der schmale Teil am Nordpol liege. Die Abweichung von der Form des gleichmäßigen Geoids[1] betrage 15 m, d. h. die Seehöhe liege am Nordpol um 15 m höher, am Südpol um 15 m niedriger, als bisher angenommen wurde (vgl. die beigefügte Abb.). Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß der Vergleich mit einer Birne bei unkritischer Betrachtung leicht zu falschen Vorstellungen führen kann. Eine Polabweichung um 15 m von der Form des gleichmäßigen Geoids macht bei einem Erdhalbmesser von 6 356 912 m (zum Pol gemessen) etwa 0,00024 % aus. Mit anderen Worten: Bei einem (geoidförmigen) Globus von 1,27 m Durchmesser müßten die Pole um 0,0015 mm nach oben verschoben sein, was mit bloßem Auge nicht mehr erkennbar wäre. Dieser Hinweis soll nur vor übertriebenen Vorstellungen warnen; er schmälert den wissenschaftlichen Wert der neuen Erkenntnis in keiner Weise.

In der amerikanischen Zeitschrift Science (Bd. 129, Nr. 3341, S. 80—84, 1959) berichtet J. W. Townsend über sowjetische Untersuchungen der hohen A t m o s p h ä r e. Nach den sowjetischen Messungen schwankt die Temperatur unterhalb von 40 km Höhe sinusförmig um 25° C; das Temperaturmaximum tritt Ende Juni auf. Über 40 km Höhe beträgt die Schwankung 35° C; die Höchsttemperatur tritt bereits Ende Mai auf. Die tiefste Temperatur wurde nach den sowjetischen Daten im Dezember bei 26 km Höhe gemessen; sie betrug 200° K (= —73° C), lag also noch über der tiefsten Temperatur der hohen Atmosphäre am Südpol (— 91,2° C in 17,7 km Höhe ü. d. M.). Die Höchsttemperatur wurde mit 290° K (= 17° C) im Mai in 50 km Höhe gemessen. Townsend bringt ferner eine Gegenüberstellung sowjetischer und amerikanischer Angaben über die Luftdichte der hohen Atmosphäre. Da wir die wesentlichen Erkenntnisse auf diesem Gebiet bereits mitgeteilt haben (Kosmos, Heft 12/1958, S. *480), brauchen wir auf weitere Einzelwerte nicht näher einzugehen. In Raketenversuchen der Sowjets wurde, wie N. A. Routledge in der englischen Zeitschrift Nature (Bd. 183, Nr. 4668, S. 1087—1088, 1959) berichtet, mit Hilfe eines Massenspektrographen festgestellt, daß der größte Teil der Ionen in 105 bis 206 km Höhe die Massenzahl 30 aufweist; man nimmt an, daß es sich um NO-Ionen handelt. Bis zum 1. Juni 1958 hatten die Sowjets 3 Satelliten sowie 59 Raketen (davon eine bis 473 km Höhe) abgeschossen.

Über die Struktur der A n t a r k t i s berichten F. Press und G. Drewart, Pasadena (USA), in Science (Bd. 129, Nr. 3347, S. 462—463, 1959) auf Grund der Auswertung von Erdbebenwellen, welche die Antarktis gequert haben. Nach ihren Feststellungen beträgt der Mittelwert der Krustendicke Antarktikas[2] nur ³/₄ dessen der Kontinente. Die Forscher schreiben dazu (übersetzt): „Da kein kontinentales Gebiet mit so geringer durchschnittlicher Krustendicke bekannt ist, scheinen die kontinentalen Gebiete Antarktikas bedeutend weniger und die ozeanischen Gebiete weiter ausgedehnt zu sein, als dies

1 Geoid (griech.) = erdgestaltig. Bekanntlich ist die Erde nicht kugelförmig, sondern — im Vergleich zu einer Kugel — an den Polen etwas abgeflacht und am Äquator etwas ausgewulstet. Infolgedessen ist der Poldurchmesser rund 21,4 km kürzer als der Äquatordurchmesser.

2 Antarktika = südpolares Festlands- bzw. Inlandeisgebiet; Antarktis = gesamtes Südpolargebiet (einschl. der Meeresgebiete). Im deutschen Sprachgebiet wird oft jedoch statt „Antarktika" ebenfalls „Antarktis" (in der Bedeutung von „Antarktika") gebraucht.

durch die Grenzen der Eisdecke angezeigt wird. Nimmt man als normale kontinentale und ozeanische Krustendicke die gemessenen Werte von 35 bzw. 6 km an, so zeigen die Meßdaten, daß auf den Profilen etwa $^1/_4$ der Länge ozeanisch und $^3/_4$ kontinental sind." Das bedeutet nach Ansicht der beiden Forscher, daß nur $^3/_4$ der antarktischen Eismasse auf kontinentalem Gebiet liegen; der Rest Antarktikas muß in seiner Struktur als ozeanisch angesehen werden. Die durch Eisdickenmessungen an mehreren Stellen festgestellte tiefe Lage des Untergrundes sei demnach eine Grundeigenschaft und nicht durch Einsinken der Kruste unter der Eislast bedingt. Auch lägen von der antarktischen Landmasse größere Gebiete unter dem Meeresspiegel, als bisher angegeben wurde.

Zum besseren Verständnis dieser Ausführungen sei mitgeteilt, daß man schon vor dem IGJ annahm, Antarktika bestehe aus einem östlichen Teil (so genannt, weil er der „Alten Welt" oder „Ostfeste" zugekehrt liegt), der im wesentlichen ein hohes, eisbedecktes Tafelland (ostantarktischer Schild) darstellt, und einem westlichen Teil (der „Westfeste" zugekehrt), in dem Faltengebirge mit typischer Gebirgsvergletscherung vorherrschen. Zwischen beiden Teilen liege eine tiefe, eiserfüllte Depression, die sich vom Weddell-Meer zum Ross-Meer ziehe. Die während des IGJ durchgeführten Expeditionen über das Inlandeis haben bestätigt, daß diese Depression tatsächlich vorhanden ist und tief — an einem Meßpunkt 2500 m — unter den Meeresspiegel hinabreicht. Doch mag auch ein Teil der Erdkruste Antarktikas ozeanische Struktur besitzen, physisch-geographisch und klimatologisch erscheint das Südpolarland im ganzen als ein Kontinent, da ja die mächtige Eismasse Westantarktis und Ostantarktis zu einer einzigen Masse verbindet.

Wie N. A. Routledge ferner mitteilt, soll von sowjetischen Forschern nachgewiesen worden sein, daß die Eiskappe der Antarktis schrumpft, allerdings in einem wesentlich geringeren Ausmaß als die der Arktis. Temperaturmessungen an Gesteinen haben gezeigt, daß das Gestein in bestimmten Gebieten 200—300 m tief gefroren ist; im Sommer taut es 0,1—2,0 m tief auf. Die zwei seismologischen Stationen der UdSSR in der Antarktis verzeichneten in 2 Jahren (ab 1. 6. 1956) etwa 600 Erdbeben. Bei etwa 70 dieser Beben lagen die Epizentren[3] südlicher als 40° S. Aus dem antarktischen Landgebiet wurden keine Erdbeben festgestellt.

Nach den Eisdickenmessungen der Russen auf dem Wege zum Pol der Unzugänglichkeit, an dem sie Mitte Dezember 1958 eine zeitweilige Station einrichteten (82° 6′ S, 59° O, 3710 m hoch), liegt der Eisuntergrund zwischen Sowjetskaja (78° 24′ S, 87° 35′ O) und dem Unzugänglichkeitspol durchweg über dem Meeresspiegel. Bei 81° 5′ S, 65° O erreicht der Untergrund unter dem Eis 3000 m Höhe. Am Unzugänglichkeitspol liegt er 800 m ü. d. M., und das Eis ist 2910 m mächtig. Bei Pionerskaja reicht das Eis an einer Stelle 1500 m unter den Meeresspiegel hinab. Die größte von den Russen erreichte Höhe betrug 4070 m (bei 80° S, 77° O) (IGY Bulletin, Nr. 21, S. 8, 1959; vgl. auch die Karten in Kosmos, Heft 11/1958, S. *420, und Heft 2/1959, S. *50). Nach Universitas (Jg. 14, S. 435, 1959) wurde 60 km von Pionerskaja entfernt eine Eisdicke von 3770 m ermittelt.

Ähnlich wie sich in Sandwüsten Dünen bilden, entstehen in der Antarktis Schneedünen mit auffallend ähnlichen Formen, die sog. Sastrugi. Ihre Formen sind jedoch kleiner und vielgestaltiger als die der

[3] Epizentrum = der Ort der Erdoberfläche, der genau oberhalb des Erdbebenherdes liegt

Sanddünen. Die größte gemessene Wandergeschwindigkeit der Sastrugi beträgt 90 cm/std. (W. W. Vickers, IGY Bulletin, Nr. 22, S. 4—9, 1959).
Unter dem Ross-Eisschelf ermittelte eine von A. P. Crary geleitete amerikanische Expedition durch seismische Messung bei 79° 6′ S, 165° 30′ O eine Meerestiefe von rd. 1340 m. (Normalerweise liegt der Meeresboden unter dem Ross-Eisschelf 600 m tief.) Im Victoria-Land untersuchte die Expedition u. a. auch die Temperaturverhältnisse im Schnee. Die Jahresdurchschnittstemperatur dieses Gebietes liegt bei —48° C, ist also fast ebenso tief wie am Südpol (—50° C). Man ermittelte sie aus Bohrlöchern; denn es hat sich gezeigt, daß die Temperatur des Eises in etwa 15 m Tiefe der Jahresdurchschnittstemperatur des Ortes entspricht. Das Eis des Victoria-Landes ist bis 2700 m dick (IGY News, 18. 3. 1959; Science, Bd. 129, Nr. 3354, S. 951).
Eine Gesteinsprobe (Paragneis) vom Gneiss Point an der Westseite des McMurdo-Sundes wurde auf das Verhältnis Argon 40 : Kalium 40 untersucht. Es ergab sich daraus ein Alter des Gesteins von 520 Millionen Jahren (IGY Bull., Nr. 21, S. 8, 1959).
Von vogelkundlichen Arbeiten wird aus der Antarktis folgendes berichtet (IGY Bulletin, Nr. 21, S. 7, 1959): Insgesamt wurden etwa 1500 Skua-Möwen beringt. Bis jetzt liegen Rückmeldungen aus Australien sowie von belgischen, sowjetischen und amerikanischen Antarktis-Stationen vor, woraus auf weite Flüge dieser Vögel geschlossen werden kann. An diesen Untersuchungen beteiligen sich auch Argentinien, Japan, Neuseeland, Norwegen und Großbritannien. An Brutkolonien der Kaiserpinguine (vgl. Kosmos, Heft 2/1959, S. *52) waren vor dem IGJ nur sechs bekannt; eine weitere wurde vermutet. Die Gesamtzahl der Kaiserpinguine schätzte man damals auf weniger als 40 000. Während des IGJ wurden acht weitere Kolonien entdeckt; man schätzt die gesamte bekannte Kaiserpinguin-Population jetzt auf mehr als 135 000. Die größte Gruppe (schätzungsweise 50 000 Vögel) fanden amerikanische Flieger im Dezember 1958 auf 73° S, 169° O, etwa 400 km nördlich des McMurdo-Sundes.
Nach Science (Bd. 129, S. 32, 1959) wurde die von der UdSSR eingerichtete Station Oasis an Polen übergeben. Damit erhöhte sich die Zahl der in der Antarktis vertretenen Nationen auf 13.

Dr. J. Hagel

## Was wissen wir von der Rückseite des Mondes?

Das Rätselraten um die Beschaffenheit der Mondrückseite ist nicht mehr verstummt, seit Peter Andreas Hansen in Gotha vor rund 100 Jahren die Vermutung geäußert hatte, daß Schwerpunkt und Mittelpunkt des Erdtrabanten beträchtlich differierten und daß der Mond nicht kugel-, sondern ausgeprägt eiförmig sei. Dabei wäre der spitzere, gebirgigere Teil auf die Erde hin gerichtet, wogegen sich auf der flacheren Rückseite möglicherweise Wasser und Spuren einer Atmosphäre befänden. Diese Annahme führte wiederum zu der Vorstellung, daß auf der erdabgewandten Seite innerhalb gewisser Grenzen Existenzmöglichkeiten für organische Lebensformen gegeben wären. Hansens Hypothese hat allerdings einer wissenschaftlichen Kritik nicht lange standhalten können, und es besteht wenig Grund zu der Annahme, daß sich das Bild der Rückseite von dem der gut bekannten Vorderseite des Mondes grundlegend unterscheidet.
Das Verlangen, Gewißheit darüber zu erhalten, wird jedoch durch diese nüchterne Feststellung nicht berührt. Der englische Mondforscher H. Percy Wilkins hat sogar bereits eine provisorische Karte der „anderen Seite“ entworfen. Außer den Formationen der rund 150 km breiten Randzone der Rückseite,

die — wenn auch in starker perspektivischer Verkürzung — infolge der Librationen nach und nach von der Erde aus sichtbar wird, enthält die Karte die Positionen einiger unsichtbarer Ringgebirge, die auf indirektem Wege ermittelt wurden. Hierzu bediente man sich der sogenannten „Strahlen", d. h. jener hellen Streifen, wie sie von bestimmten Ringgebirgen, wie Tycho, Kopernikus, Kepler u. a., ausgehen und zum Teil Tausende von Kilometern weit über die Mondoberfläche verlaufen. Die wahre Natur der „Strahlen", die dem Erdbegleiter bei Vollmond ein Aussehen wie das einer gesprungenen Glaskugel verleihen, ist noch nicht eindeutig geklärt. Manche Forscher sehen in ihnen Niederschläge glänzender Asche, die in einer Zeit, als das Oberflächendetail des Mondes im wesentlichen bereits sein heutiges Aussehen besaß, bei vulkanischen Eruptionen großen Ausmaßes ausgeschleudert wurde. Derartige „Strahlen" reichen nun auch in einigen Fällen von der unsichtbaren Rückseite herüber. Die rückwärtige Verlängerung zusammengehöriger Streifen bis zu ihrem Schnittpunkt führte zur Lagebestimmung der mutmaßlichen Krater.

An sich ist die geschilderte „Strahlen"-Methode nicht neu. Sie geht auf den amerikanischen Geologen N. S. Shaler zurück, der vor ca. 80 Jahren insgesamt 6 von der Erde aus ständig unsichtbare Strahlenzentren ermittelte. Shaler hat die Angelegenheit jedoch später nicht weiter verfolgt. Erst vor 20 Jahren griff E. F. Emley in Manchester das Problem erneut auf. Wilkins' Karte der Mondrückseite verzeichnet bereits 9 Strahlenzentren. Der bedeutendste dieser Krater, dessen Durchmesser Wilkins auf 80—100 km schätzt, liegt im Südteil, ungefähr ein Drittel vom Mittelpunkt entfernt nach dem Südrand hin, etwas östlich vom Zentralmeridian.

Weiterhin hat Wilkins — in Analogie zu den Verhältnissen auf der Erde und auf dem Mars — eine Verteilung der Gebirgsländer und Tiefebenen auf der Mondrückseite angenommen, die derjenigen auf der Vorderseite im großen und ganzen entgegengesetzt verläuft.

Auch Wilkins' Untersuchungen deuten darauf hin, daß gewisse charakteristische Oberflächenmerkmale auf der g e s a m t e n Mondkugel zu finden sein dürften. Allerdings ist es möglich, daß an der Formgebung der sichtbaren Mondoberfläche Kräfte mitgewirkt haben, die auf der Rückseite weniger oder gar nicht zur Geltung kamen. Vielleicht besitzt die Mondrückseite weniger große Mare-Ebenen, da die Aufschmelzungs- und Überflutungseffekte infolge der geringeren irdischen Gezeitenwirkung hier kleiner waren als auf der Vorderseite. Diese Überlegung setzt allerdings voraus, daß die Gezeitenkräfte der Erde überhaupt einen nennenswerten Einfluß auf die Gestaltung der Mondoberfläche ausgeübt haben. Ein weiterer Umstand tritt hinzu: Bei Mondfinsternissen wurde ein Absinken der mittleren Oberflächentemperatur des Mondes von +70 auf —80° C innerhalb einer Stunde festgestellt. Nach Ansicht amerikanischer Astronomen müßten derart rasche Temperaturänderungen stark zerstörend auf das Oberflächengestein wirken. Da Mondfinsternisse nur auf der sichtbaren Seite möglich sind, fällt dieser Effekt auf der Rückseite fort. Die Mondrückseite würde demnach wesentlich gröber und „ursprünglicher" geblieben sein.

Wilkins' Karte und alle übrigen Folgerungen können natürlich nur grobe Anhaltspunkte für die Verhältnisse auf der unbekannten Mondhälfte vermitteln. Mit um so größerer Erwartung darf man daher den Ergebnissen der ersten Umkreisungen des Erdtrabanten durch unbemannte Forschungsraketen entgegensehen.

Hans K. Kaiser

# BÜCHERSCHAU

## Physik

Ernst Halberstadt u. Theodor Wältermann, unter Mitarbeit von Willi Arndt, **Physik für Mittelschulen und Realschulen.** Teil I. 7. und 8. Schuljahr. 206 S., 335 Abb., 16 Schwarz-Weiß-Tafeln, 2 Farbtafeln. Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt a. M. 1959. DM 8.40

Dieses Schulbuch, das für das 7. und 8. Schuljahr an Mittel- und Realschulen bestimmt ist, zeichnet sich durch eine sehr wirklichkeitsnahe Darstellung bei trotzdem sauberer Begriffsbildung aus. Es beginnt, abweichend vom üblichen Schema, nicht mit der Mechanik, sondern mit der Wärme. Dann folgen die Eigenschaften der Stoffe, die Mechanik, die Akustik und die Optik. Leider sind einige wichtige Zahlenwerte unrichtig. Die Größe der Moleküle (S. 20) liegt nicht zwischen $^1/_{10\,000\,000}$ und $^1/_{100\,000\,000}$ mm, sondern geht von $^1/_{10\,000\,000}$ mm aufwärts und liegt häufig schon nahe bei $^1/_{1\,000\,000}$ mm. Die Geschwindigkeit der Wärmestrahlung (S. 27; an anderen Stellen richtig) ist nicht 3 000 000 km/sec, sondern 300 000 km/sec.

Prof. Dr. W. Braunbek

Hans Dominik, **Das Buch der Physik für die Jugend.** Neu bearbeitet und ergänzt von Erich Schneider. 259 S. mit 103 Abb. Gebr. Weiss Verlag, Berlin-Schöneberg o. J. Ganzleinen DM 9.80

Hans Dominik war bekannt als Verfasser einer Anzahl spannender Zukunftsromane. Weniger bekannt ist, daß er bereits 1925 ein „Buch der Physik“, eine populäre Darstellung dieser Wissenschaft, geschrieben hat. Obwohl der Verf. seit 1945 tot ist, wurde dieses Buch wieder ausgegraben und von Erich Schneider modernisiert. Vermutlich hat es dadurch seine Gestalt recht wesentlich verändert, und es gibt keinen Anhaltspunkt, wieviel davon noch von Hans Dominik stammt, da ja ein beträchtlicher Teil des Inhaltes 1925 noch gar nicht bekannt war. Trotzdem wird hier in einer volkstümlichen Darstellung ein ganz guter Überblick über die Physik gegeben, der bis in die moderne Forschung reicht.

Prof. Dr. W. Braunbek

## Botanik

Franz Buxbaum, **Kakteen-Pflege biologisch richtig.** Pflege, Zucht, Beschreibung der Gattungen. 224 S. mit 96 einfarb., 23 vierfarb. Abb. und einer Ausklapptafel. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1959. Ganzleinen DM 24.—, für Kosmos-Mitglieder DM 21.—

Als Kakteenforscher, besonders auf dem Gebiet der Systematik und Morphologie der Familie, ist Prof. F. Buxbaum, Dozent an der Universität Graz, weit über Österreich hinaus bekannt. Aufenthalte in Arizona und Colorado sowie in Nordafrika haben ihm ermöglicht, auch die natürlichen Lebensbedingungen der Kakteen genau kennenzulernen, und über rund 3 Jahrzehnte Kakteenkultur unter primitivsten und günstigsten Verhältnissen, „stets verbunden mit der Erprobung der neuesten pflanzenphysiologischen Forschungen und mit vielen — oft opferreichen — Versuchen“, geben dem Verfasser das Recht, sich auch als hervorragenden Praktiker zu betrachten. Seine Ausführungen und Ratschläge sind für jeden Kakteenfreund, sei er Fensterbrettpfleger oder Gewächshausbesitzer, von großer Bedeutung. Da das Buch sich an Kakteenliebhaber im ganzen deutschen Sprachgebiet von der Nord- und Ostsee bis in die südlichen Alpenländer wendet, vermeidet es, starre „Rezepte“ zu geben, wie sie oft aus einseitigen Erfahrungen heraus aufgestellt wurden. Zu dem sehr ausführlichen Allgemeinen Teil (mit den Abschnitten Sammeln, Klima der Kakteenländer, Kultur, Anzucht aus Sämlingen und Stecklingen, Importen, Pfropfen, Krankheiten und Schädlinge, Arbeitskalender) kommt ein spezielles Kapitel, das sich mit dem System und den einzelnen Gattungen, insbesondere deren

Fortsetzung siehe S. *303



*Pferderennen bei den Blackfoot-Indianern. Nach einem 1848 entstandenen Gemälde von Paul Kane. Damals war die Reiterkultur der Indianer voll entwickelt. Trotz der Einführung von Gewehren hielten sich Bogen, Lanze und Rundschild auch weiterhin. Rundschilde aus Bisonhaut wurden vor allem wegen der auf ihnen angebrachten magischen Zeichen und Federn im Kampfe mitgeführt.*
*Aufn. Peabody Museum, Harvard University*

# Das Pferd in den Indianerkulturen Nordamerikas

Von Gustav A. Konitzky

Die Reiterkulturen Nordamerikas, zu denen besonders die Stämme zwischen Felsengebirge und Mississippi gehören, sind ihrer Entwicklung nach verhältnismäßig jungen Datums. Zwar war Nordamerika beim Erscheinen der ersten indianischen Einwanderer von Wildpferden bevölkert, doch war das Pferd am Ende der letzten Eiszeit ausgestorben. Erst die spanische Besiedlung und die damit verbundenen Expeditionen machten die Indianer wieder mit dem Pferde bekannt. Erschrocken wandten sich die Indianer zur Flucht, als sie die ersten Berittenen sahen, und so wurde das Pferd bald zur entscheidenden Kriegswaffe der spanischen Konquistadoren, unter deren Kavallerieangriffen aller indianische Widerstand zerbrach. Wir wissen zwar genau, daß das Pferd bei den Indianern vor der Entdeckung Amerikas durch die Weißen unbekannt war, aber die Frage nach der Entstehung der Reiterkulturen ist nicht so einfach zu beantworten.

Zwei große Gebiete mit Reiterkulturen zeichnen sich ab: 1. der Südwesten mit den Reiterstämmen der Apachen, Navajos, Utes, Paiutes usw. und 2. die Plains und Prärien zwischen den Rocky Mountains und dem Mississippi mit den entsprechenden kanadischen Gebieten im Norden. Auch ein Teil der Plateaustämme geriet unter den Einfluß der benachbarten Reiterkulturen und wurde beritten.

Woher kamen die Pferde dieser Stämme?

Die alte Theorie, entlaufene Pferde spanischer Expeditionen des 16. Jh. seien für die Verbreitung der Pferde verantwortlich gewesen, läßt sich kaum aufrechterhalten, wenn man mit den spanischen Gewohnheiten der Zeit vertraut ist. Kein Caballero hätte sich nämlich auf eine Stute gesetzt; lieber wäre er zu Fuß gegangen! Ein Blick in die Mannschaftsrolle des Spaniers Coronado zeigt, daß diese Expedition zumindest nicht für den Pferdebestand der Indianer verantwortlich gewesen sein kann; denn dort werden aufgeführt: „558 Pferde, davon 2 Stuten",



*Abb. 2. Mißtrauisch betrachten die Indianer das Eiserne Roß des Weißen Mannes. Mit dem Bau von Eisenbahnen begann das Ende der Reiterkulturen. Nach alter Sitte beförderten die Indianer ihren Hausrat und ihre Tipis auf Schleifen, die aus den Zeltstangen bestanden. Diese „Travois“ wurden in verkleinerter Form bereits vor dem Erscheinen des Pferdes verwendet, allerdings von Hunden gezogen. Heute sind die Schleifen völlig verschwunden.* *Aufn. Paramount Pictures*

die vermutlich von irgendwelchen Dienern geritten wurden. Dies möge als Beweis für die Unsinnigkeit der Theorie genügen; denn daß aus zwei Stuten kaum ein Stamm von Reitpferden entstehen konnte, selbst wenn die entlaufenen Tiere nicht sogleich von den Indianern erlegt worden wären, dürfte einleuchtend sein. Wir werden uns also nach einer anderen Pferdequelle für die Bisonjäger umsehen müssen.

Nach 1600, dem Beginn der spanischen Besiedlung des Rio-Grande-Gebietes, beginnt sich in Reichweite der späteren Reiterstämme eine Wirtschaftsweise zu entwickeln, bei der in erster Linie Viehzucht betrieben wurde, wozu naturgemäß auch Pferdezucht gehört. Im ganzen Gebiet wurden überall auf den großen Gütern Pferde gezüchtet, die damals das wichtigste Transportmittel waren. So entstand ein Pferdezuchtgebiet in unmittelbarer Nähe der späteren Reiterkulturen. Auf den Gütern arbeiteten die aus Mexiko mitgebrachten Indios als Diener und Hirten. Auch gefangene oder gepreßte Pueblo-Indianer und Navajos, Apachen und gelegentlich auch Indianer anderer Stämme kamen auf diese Weise mit Pferden in Berührung. Recht bald entwickelte sich zwischen der Grenzbevölkerung und den Stämmen der Plains ein lebhafter Handel, vor allem mit Textilien, Häuten, Pelzen usw. Es liegt daher der Gedanke nahe, daß die Indianer auch ihre Pferde aus diesem Gebiet bezogen haben. Spanische Berichte erwähnen zwar nichts von Pferdeverkäufen, doch hören wir wiederholt von indianischen Überfällen auf die Güter und von Viehraub.

Man darf mit Recht annehmen, daß die Reiterkulturen kaum vor 1650 entstanden sein können. Damals müssen die Stämme der südlichen Plains zuerst mit dem Pferd in Berührung gekommen sein. Auch die Utes und Apachen sind um diese Zeit zu Pferden gekommen; denn aus spanischen Berichten geht hervor, daß die Apachen wiederholt die Siedlungen überfielen, um Pferde und Vieh zu rauben. Navajos und Apachen wurden von den Spaniern stets als eine Gruppe betrachtet, was für die damalige Zeit noch viel mehr zutraf als heute.

Im Jahre 1682 berichtete der Franzose La Salle[1] von einem ausgedehnten Pferdehandel der Kiowa-Apachen und der Kiowa mit den Pawnees. Die Pferde wurden 1690 bei den Caddo-Stämmen „cavalis“ genannt, wodurch ihr spanischer Ursprung ziemlich eindeutig belegt sein dürfte. Um 1750 sind dann die Stämme

1 Über das Leben und über die Reisen von Robert La Salle berichten die im Kosmos-Verlag erschienenen Bücher von Fritz Steuben, „Mississippi-Saga“ und „Tragödie am Mississippi“, in Leinen geb. je DM 9.80.

der südlichen Plains im wesentlichen beritten. Kurz nach 1700 beginnen auch die Comanches, die Siedlungen in Neu-Mexiko zu belästigen und Pferde zu stehlen. 1738 hatten die Mandan und Assiniboin noch keine Pferde, wie wir aus sicheren Berichten wissen. Doch wurden 1754 von den Assiniboin bereits Packpferde gebraucht; Reitpferde waren ihnen allerdings noch unbekannt. Kurz danach muß jedoch ein Wandel eingetreten sein; denn im Jahre 1766 sind die Assiniboin als Reitef erwähnt. Man sieht also, daß die Umstellung vom wandernden Jäger oder seßhaften Maisbauern zum reitenden Jäger und Nomaden ziemlich rasch vor sich gehen kann.

Im letzten Viertel des 18. Jh. verbreitet sich das Pferd sehr schnell nach Norden. 1773 sind bereits die Sauk-Indianer in Wisconsin beritten. Zur selben Zeit wird von den Sioux berichtet, daß sie Pferde in großer Zahl besitzen und zur Bisonjagd verwenden. 1806 werden sogar die Ojibwa bei der Bisonjagd zu Pferde beobachtet; es sind die späteren Plains-Ojibwa, die damals allerdings auch noch ihre Kanus gebrauchen, ein Zeichen, daß die Umstellung vom Waldindianer zum Bisonjäger und damit zur Reiterkultur zwar im Gange, aber noch nicht abgeschlossen ist. Alle Reiterstämme, ausgenommen die des Südwestens, werden zu Bisonjägern, da das Pferd für die Waldgebiete ungeeignet ist. Im Osten dagegen entstehen unter weißem Einfluß bald Straßen und Wagenrouten, selbst in den Waldgebieten. Die Indianer dieser Gegenden halten zwar ebenfalls Pferde, doch gebrauchen sie sie ganz wie die Weißen. Diese Indianer werden also nicht zu Reitervölkern. Einige der Plateaustämme dagegen geraten unter den Einfluß der Plains-Kulturen und werden zu Bisonjägern. Von den Comanches lernen die Schoschonen das Pferd kennen; auch die Utes werden zu Vermittlern von Pferden für die Stämme des Plateaus. In den weitaus meisten Fällen erreichen die Pferde die Stämme, bevor diese mit den Weißen in direkte Berührung kamen, so daß viele Stämme in den Berichten als Reiter genannt werden, die erst kurz vor diesem Zeitpunkt zu Pferden gekommen waren. Da sich kaum je ein weißer Händler eingehend mit den indianischen Kulturen befaßte,



*Abb. 3. Die Nahrungsquelle für die Indianer der Plains waren die riesigen Bisonherden, welche die weiten Ebenen des Westens bevölkerten. Nach der Einführung des Pferdes wurde die Bisonjagd wesentlich erleichtert. Viele Stämme zogen damals in die Plains und Prärien und wurden zu Jägern. Bisonlanzen sowie Pfeil und Bogen waren die hauptsächlichsten Jagdwaffen. Ausschnitt aus einem Gemälde von John Mix Stanley*
*Aufn. Peabody Museum, Harvard University*

wissen wir wenig über die Zeit vor der Übernahme des Pferdes. Allerdings bemüht sich hier die Archäologie, Unterlagen zu sammeln.
Nachdem die Frage nach der Herkunft als beantwortet angesehen werden kann, wollen wir schildern, wie die Verbreitung vonstatten ging. Sicherlich dürfte der Handel an erster Stelle gestanden haben, zumal die Handelsbeziehungen zwischen den einzelnen Stämmen schon ziemlich entwickelt waren, lange bevor die ersten Pferde auftauchten. Zwischen den traditionellen Nomaden der Plains und Prärien sowie den ackerbautreibenden Stämmen an den Flüssen und in den Gebieten mit ausreichendem Niederschlag bestanden aller Wahrscheinlichkeit nach recht enge Handelsbeziehungen, zumal sich beide Wirtschaftsformen ergänzten. Mit dem Auftauchen der Pferde, später der europäischen Tauschwaren und Gewehre intensiviert sich nur eine bereits bestehende Einrichtung. Viele Stämme, die heute im allgemeinen zu den Bisonjägern rechnen, waren nachweislich Gartenbauer. Von den Cheyenne wissen wir, daß die letzten erst um 1790 zu Nomaden wurden; auch die Arapaho waren ursprünglich seßhaft. Zieht man die bereits entwickelte Tradition des Tauschhandels in Betracht, so nimmt die rasche Verbreitung des Pferdes nicht wunder.
Während das Pferd sich rasch von Südwesten nach Nordosten ausbreitete, erschien von der entgegengesetzten Seite ein weiterer, wichtiger Artikel für die kriegerischen Bisonjäger: das Gewehr. Schußwaffen wurden vor allem von der Hudson-Bay-Gesellschaft und ähnlichen Handelsunternehmen an die Indianer geliefert; allerdings erfolgte dies teilweise auch durch die rivalisierenden europäischen Kolonialmächte. Rasch wurden die ackerbautreibenden Stämme am Missouri zu Mittelsmännern in diesem Handel. Lange Zeit hatten ein Gewehr und ein Pferd denselben Wert. In einem ausgedehnten Tauschhandel wurden die berittenen Stämme mit Schußwaffen versorgt, während die bereits mit Gewehren bewaffneten Stämme jetzt teilweise zu Pferden kamen. Spanische Pferde sowie französische und englische Gewehre gaben den Reitervölkern die Schlagkraft, die später so wirksam gegen die einrückenden Siedler eingesetzt wurde.
Erst gegen das Ende des 18. Jh. begann der Pferderaub in größerem Umfange, wobei jeder Stamm dem Gegner die besten Pferde fortzunehmen suchte. Während des ganzen 19. Jh., d. h. bis zum Ende der Bisonherden, gehörte es zum guten Ton, Pferde gestohlen zu haben, und die ruhmreichen Taten wurden stolz auf Bisonhaut gemalt, als dauerndes Zeugnis der Geschicklichkeit (Abb. 4). Im Gegensatz zu der weitverbreiteten Legende spielte das Einfangen wilder Pferde, obwohl diese damals reichlich vorhanden waren, kaum eine Rolle; denn die wilden Mustangs sind nicht leicht zu fangen und ziemlich schwer zu zähmen. Nachdem das Pferd durch Tauschhandel eingeführt war, begannen die Stämme, für ihren Bedarf zu züchten und den Überschuß an andere Stämme zu vertauschen.
Der Pferdetyp, der von den Indianern entwickelt wurde, geht letzten Endes auf nordafrikanische Formen zurück, die über Spanien nach Amerika eingeführt worden waren. Im allgemeinen waren die Indianerpferde kleiner und zäher als die Pferde der nordamerikanischen Siedler. Heute sind die Indianerponys völlig verschwunden, und es ist zweifelhaft, ob sich in den USA noch ein einziges Tier dieser Rasse befindet. Nach 1880, dem Beginn der Reservate und der großen kulturellen Umstellung, wurden die Indianerpferde nämlich bewußt mit schwereren Schlägen gekreuzt, um brauchbare Zugpferde zu erhalten. Um diese Zeit begannen die Indianer, Wagen zu übernehmen und allmählich Bauern zu werden.
Zu den typischen Kulturen der Plains und Prärien gehörten 1850 die folgenden Stämme und Gruppen, die nachstehend nach Sprachverwandtschaften geordnet aufgeführt werden. Dabei stehen Stämme gleicher oder sehr eng verwandter Sprache jeweils auf derselben Zeile.

| | | |
|---|---|---|
| Algonkin: | Blackfoot | |
| | Cheyenne | |
| | Arapaho, Gros Ventres | |
| Athabasken: | Sarsi | |
| | Kiowa Apachen | |
| Caddo: | Pawnees, Arikara | |
| | Wichita | |
| Kiowa (isoliert): | Kiowa | |
| Sioux: | Mandan | Ackerbauer am Missouri |
| | Hidatsa | |
| | Crow | |
| | Dakota, Assiniboin | |
| | Iowa, Oto, Missouri | |
| | Omaha, Ponca, Osage, Kansa | |
| Uto-Azteken (Schoschonen): | Wind River Schoschonen | |
| | Comanche | |
| | Ute | |

Zahlreiche Stämme am Rande dieses Gebietes, die nur teilweise von dieser Kultur beeinflußt sind, blieben unberücksichtigt. Auch die Reiterstämme des Südostens, deren Lebensunterhalt nicht durch die Bisonjagd bestritten wurde, gehören nicht hierher.
Die Übersicht zeigt, daß trotz der äußerlichen kulturellen Einheit viele verschiedene Sprachfamilien beteiligt sind. Rasch bewegliche Nomadenstämme mit verschiedenen Sprachen — denn auch innerhalb derselben Sprach-



*Abb. 4. Aus zwei Bisondecken bestehender Behang, der zur Ausschmückung des Tipis diente. Die Szenen aus dem Leben eines Sioux-Häuptlings (Yankton) wurden 1864 hergestellt. Häuptling Pretty Hawk schilderte auf diese Weise seine militärischen Abenteuer. Künstlerischer Stil und genaue Darstellung der Bewegung zeugen von einer langen Entwicklung.* *Aufn. Peabody Museum, Harvard University*

familie war die Verständigung durchaus nicht immer möglich — bedurften bei ihren häufigen Kontakten eines Verständigungsmittels, das allen geläufig war. Dieses Instrument war die Zeichensprache; sie ist für diese Kulturen typisch. In einigen Hundert Zeichen konnten die wichtigsten Mitteilungen ausgedrückt werden, wobei jedem Begriff bzw. jeder Idee ein Zeichen entsprach. So einfach und leicht zu lernen war dieses Mittel, daß sich die weißen Händler bald daran gewöhnten, mit ihren indianischen Kunden durch Zeichen zu verkehren, wenn sie der betreffenden Sprache nicht mächtig waren. Naturgemäß hatte jeder Stamm in dieser Zeichensprache sein bestimmtes Symbol, mit dem sich die Mitglieder bereits auf weitere Entfernung hin zu erkennen geben konnten. Allerdings hat ein solches Verständigungsmittel nur in offenem Gelände einen Sinn, ein Grund, warum die Zeichensprache im wesentlichen auf die Bisonjäger beschränkt blieb. Aber nicht nur zur einfachen Verständigung war diese Zeichensprache zu gebrauchen; auch Märchen konnten auf diese Weise erzählt werden, und ein Krieger eines fremden Stammes konnte von seinen Kriegstaten berichten, ohne daß seine Zuhörer in Sprachschwierigkeiten geraten wären. Sicherlich hat die erhöhte Beweglichkeit der Stämme seit der Einführung des Pferdes zur vermehrten Verwendung der Zeichensprache beigetragen, wenn auch die Anfänge älter sein dürften.

Trotz sprachlicher Unterschiede herrschte im Gebiet der Bisonjägerkulturen ziemliche Einheitlichkeit, was sich sicherlich zum Teil aus der gleichartigen Lebensweise erklären läßt. Wenn es auch den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten würde, alle Einzelzüge aufzuführen, so ist es doch wichtig zu wissen, daß die auffallende Einheitlichkeit der mit der Pferdehaltung zusammenhängenden Kulturzüge durchaus nicht vereinzelt dasteht, sondern sehr wohl in das gesamte Kulturbild paßt. Sieht man sich den Komplex an, der sich um das Pferd entwickelt hat, so muß man 3 Gruppen unterscheiden. Neben jenen Gewohnheiten, die zusammen mit dem Pferd von den Spaniern entlehnt wurden, stehen solche, die bereits vorhanden waren, ehe das Pferd bekannt war. Die

3. Gruppe besteht aus Zügen, die von den Indianern selbständig entwickelt wurden, als sich ihre Kultur unter dem Einfluß der Pferdehaltung entscheidend wandelte.
Der Gebrauch von Sätteln, Schabracken, Zaumzeug, Steigbügeln, Satteltaschen, Lassos usw. geht sicherlich auf spanisch-europäische Einflüsse zurück. Auch der Bau von Pferdegehegen und die Kastration der Hengste dürften aus der gleichen Quelle stammen. Ob auch die Sitte, Pferde nach ihrer vorherrschenden Farbe zu benennen, europäisch ist, erscheint dagegen nicht so sicher. Man sieht, daß so viele Einzelheiten nur durch friedliche Kontakte übernommen sein können. Andere Züge dagegen, die wir als typisch für die europäische Pferdehaltung ansehen, wurden ausgelassen. Die Indianer bezeichneten ihre Pferde nicht durch Brennen, hatten keine Sporen und lenkten ihre Pferde nur durch Schenkeldruck. Sie kannten keinen Frauensattel und bevorzugten Wallache statt der Hengste. Im Gebrauch der Lanze machte sich ebenfalls ein Unterschied bemerkbar: Die Indianer benutzten ihre Lanzen nicht als eingelegte Stoßwaffe, sondern stachen von oben her zu, wobei beide Arme gebraucht wurden. Der Gebrauch von Streitkolben vom Sattel aus mag dagegen aus der Zeit übernommen sein, als das Pferd noch unbekannt war. Die Verwendung von Heilpflanzen bei der Behandlung kranker Pferde dürfte von der kranker Menschen und Hunde entlehnt worden sein. Der Gebrauch von Schleifen (Abb. 2) zum Transport ist nachweislich altes Kulturgut; denn vor dem Erscheinen des Pferdes wurden Hunde mit solchen Schleifen beladen. Die indianischen Rundschilde (Abb. 1) sind ebenfalls alt; sie wurden nicht von den Spaniern übernommen. Die Jagdmethoden werden durch die Einführung des Pferdes wohl verbessert, aber kaum wesentlich verändert. Die Taktik des Einkreisens von Herden und das Treiben ganzer Herden über steile Abgründe sowie der gelegentliche Gebrauch von Grasfeuern waren bekannt, lange bevor das Pferd erschien. Das Stehlen feindlicher Pferde und die Erbeutung von Pferden im Gefecht, Taten, die dem betreffenden Krieger Ansehen einbrachten, dürften in ihrer Wurzel ebenfalls alt sein und auf das Einbringen von Gefangenen zurückgehen. Bei vielen Einzelzügen han-



*Abb. 5. Auch die Stämme des Südwestens wurden schnell zu Reitern, wenn sie auch keine Bisonherden bejagten, sondern das Pferd hauptsächlich für kriegerische Zwecke verwendeten. Noch heute sind fast alle Navajos beritten. Das Bild zeigt Navajos und Paiutes bei einem Treffen im Jahre 1914.*
*Aufn. Peabody Museum, Harvard University*



*Abb. 6. Reitergruppe der Oglala-Sioux kurz nach 1900. Die berittenen Kriegshaufen der Plains leisteten den weißen Siedlern erbitterten Widerstand, zu dessen Überwindung der größte Teil der amerikanischen Armee eingesetzt werden mußte. Erst die Vernichtung der Bisonherden zwang die hungernden Indianer, sich zu ergeben und in die Reservate zu ziehen. Aufn. Curtis, Indiana University, Dept. of Anthropology*

delt es sich nur um die Anpassung alter Gebräuche an die neuen Gegebenheiten.

Daneben gibt es jedoch eine Anzahl neuer Züge, die unter dem Einfluß der Pferdehaltung entstanden sein müssen. Bei der Auswahl der Winterlager trat nun die Frage nach der Fütterung in den Vordergrund. Dieses Problem lösten die Indianer, indem sie die Rinde bestimmter Bäume verfütterten. Daß halbwüchsige Jungen die Versorgung der Pferde übernahmen, die Herden betreuten und teilweise sogar den Wachdienst bei den Herden versahen, ist eine indianische Neuerung; denn auf den spanischen Gütern gab es besondere Hirten. Auch die Sitte, die besten Pferde unmittelbar beim Tipi anzubinden, ist indianisch. Daß die Indianer von rechts statt wie die Weißen von links aufsteigen, ist eine bekannte Tatsache. Bei Gefechten nahmen die Krieger häufig hinter ihren Pferden Deckung, eine Kunst, die auch von anderen Reitervölkern bekannt ist, sich in Nordamerika jedoch selbständig entwickelt hat.

Ist die gesamte Kultur auf den Besitz von Pferden abgestimmt, so wird sich naturgemäß bald auch eine soziale Schichtung nach der Anzahl der Pferde einstellen, die der einzelne besitzt. Eine solche Schichtung finden wir bei allen Reiterstämmen Nordamerikas; nur variiert die Anzahl der Pferde stark von Stamm zu Stamm, und was bei einem Stamm als reich galt, wurde bei einem anderen vielleicht nur als Durchschnitt angesehen. Auch diese soziale Entwicklung dürfte sich unabhängig von europäischen Einflüssen vollzogen haben.

Bisonjagd vom Pferde aus ist sicherlich keine europäische Einrichtung, sondern typisch indianisch (Abb. 3). Auch die Vorführung von Reiterspielen, um Besucher von anderen Stämmen zu unterhalten (Abb. 1), entwickelte sich ohne Einfluß von außen. Bestimmt indianisch ist zudem die Bildung von geheimen Pferdebünden; sie fällt in dieselbe Kategorie wie die geheimen Bisongesellschaften und ähnliche totemistische Bünde. Zur gleichen Zeit entstehen auch mythologische Erklärungsversuche für den Ursprung des Pferdes, der meist ins Wasser verlegt wird. Hieraus kann man schließen, daß das Pferd zum festen Bestandteil der Kultur geworden war und von den Indianern auch als solcher empfunden wurde. Meist wurde das Pferd als großer Hund oder als großer Hirsch angesehen, Versuche, das neue Tier in die be-

kannten Formen einzuordnen. Die vorhergegangene Periode, die den Hund als Lasttier kannte, hat die Anpassung an die Pferdehaltung sicherlich beschleunigt; denn zuerst wird das Pferd meist als Packtier gebraucht, als großer Hund, erst später als Reittier.

Fast überall dürfte sich der Übergang vom wandernden Jäger oder vom seßhaften Bauern zum nomadischen Reiter innerhalb recht kurzer Zeit vollzogen haben, meist sogar innerhalb einer Generation. Daß sich dabei allerlei Spannungen ergeben mußten, können wir zwar annehmen, aber nicht beweisen. Wahrscheinlich rührt die strikte politische Organisation, für welche die Reiterstämme bekannt sind — selbst eine regelrechte Lagerpolizei gab es bei ihnen —, aus einer Zeit her, als es noch keine Pferde gab und der Erfolg der Jagd von dem Gehorsam jedes Einzelnen abhing. Daß die bestehende Ordnung sich konsolidierte, sobald eine soziale Schichtung nach Pferdereichtum sich entwickelte, ist einleuchtend. Immerhin wurde ein großer Teil der bestehenden Kultur aufgegeben, als der Schritt zum berittenen Nomaden vollzogen wurde, weil viele Züge mit dem neuen Leben unvereinbar waren. Hierzu gehört neben der bereits erwähnten Landwirtschaft vor allem die Töpferei. Arapaho, Gros Ventres, Cheyenne und Crow, alle nachweislich Maisbauern, waren bereits vor 1800 völlig zu Nomaden geworden. Die berittenen Stämme hatten bald die militärische Überlegenheit, und die wenigen noch vorhandenen Dörfer waren von der Gnade der Reiter abhängig, was ein weiterer Anreiz war, die Landwirtschaft aufzugeben und Jäger zu werden. Nur am Missouri hielten sich die Maisbauern bis ins 19. Jh.

Ursprünglich dürften die Graslandschaften von kleinen Gruppen schweifender Jäger bewohnt gewesen sein, deren Jagdmethoden auf der Zusammenarbeit aller Mitglieder der Bande basierten. Der größte Teil dieser Gruppen dürfte wohl verschwunden sein, als der Mais dieses Gebiet erreichte und die Indianer zu Gartenbauern wurden. Nach der Einführung des Pferdes wurden die Bauern wieder zu Jägern, eine Umkehr der für gewöhnlich angenommenen Kulturentwicklung des Menschen.

Die Reiterstämme zwischen dem Mississippi und den Rocky Mountains stellen mithin ein ausgezeichnetes Beispiel für die Kulturdiffusion dar, deren Elemente, von außen her in die Kultur kommend, die gesamte Lebensweise der Bewohner verändern, ohne jedoch die alte Kultur völlig zu verdrängen oder die Stämme zu akkulturieren. Denn was die Reiterstämme aus der Übernahme des Pferdes gemacht haben, ist etwas völlig Neues; es beruht nicht auf europäischen Vorbildern und führte zu einer neuen indianischen Kultur. Daß diese Entwicklung nicht von langer Dauer war, liegt an den Umständen, sicher nicht daran, daß diese neue Kultur nicht lebensfähig war. Der verbissene Widerstand der Plains-Indianer gegen die Besiedlung und Bevormundung durch die Weißen beweist die Vitalität, die diese Stämme besaßen. Noch heute gehören die Stämme der Dakota (1940: 40 000 Mitglieder) zu den stärksten Stämmen der alten Plainkulturen.

Da der kriegerische Geist unter den Indianern bereits vorhanden war, konnte sich unter dem Einfluß der Pferdehaltung ein Reiternomadentum entwickeln, wie es für Asien typisch ist. Doch trägt es hier indianische Züge statt der asiatischen. Ganz ähnlich müssen wir uns die Entwicklung anderer Reitervölker denken, deren geschichtlicher Einfluß überall bedeutend ist. Es soll hier nicht unsere Aufgabe sein, zu überlegen, wohin die amerikanische Entwicklung hätte führen können, wenn sie nicht nach einer so kurzen Zeitspanne unterbrochen worden wäre. Fast bis zum Untergang der Bisonjägerkulturen hielt der Prozeß der Ausdehnung an, wenn auch viele Stämme nur zeitweilig unter den Einfluß dieser Kulturen gerieten. Ganz ähnliche Entwicklungen lassen sich auch in den Pampasgebieten Südamerikas beobachten. Auch dort entstanden unter spanischem Einfluß Reitervölker mit kriegerischer Tradition; doch verschwanden sie wieder unter dem Druck der weißen Besiedlung.

In Nordamerika blieb der spanische Einfluß auf die indianischen Kulturen der Bisonjäger sehr gering, wohingegen die Stämme des Südwestens viele spanische Elemente übernahmen. Nach der Übernahme des Pferdes gingen die Bisonjäger kulturell eigene Wege, auch als aus einer anderen Quelle Gewehre auftauchten und die Kriegsführung revolutionierten. Zur Jagd werden auch weiterhin die alten Waffen gebraucht. Bei den dauernden Kontakten mit weißen Händlern kam es hier und da zu Vermischungen; doch setzte der Untergang der Stämme vor allem erst nach dem Beginn der Reservate ein, als Mischehen häufiger wurden.

Um 1800 ist die Entwicklung der Reiterkulturen im wesentlichen abgeschlossen; die Bisonjäger haben ihre größte Ausdehnung erreicht. Langsam beginnt sich der Siedlungsdruck der Grenze bemerkbar zu machen. Um 1885 ist dann das Ende da: Weiße Fleischmacher haben die letzten großen Bisonherden vernichtet und die Häute an die Lederfabrikanten des Ostens verschachert. Die „Aasjäger“ haben den Indianerkulturen der Plains und Prärien die Wirtschaftsgrundlage entzogen. Nur im

Südwesten, wo der Lebensunterhalt nicht von den Bisonherden abhing, hielten sich die Reiterkulturen auch weiterhin, allerdings in besonderer Form, die von derjenigen der Plains völlig verschieden ist. Noch heute sind Apachen, Utes, Paiutes, Navajos usw. wenigstens teilweise beritten (Abb. 5), wenn auch in den letzten Jahren der Jeep immer mehr in den Vordergrund tritt.

In Büchern und Filmen jedoch reiten noch immer die roten Krieger, die mit ihrem Widerstand gegen die unausweichliche Vernichtung und mit ihrem kriegerischen Erbe die ganze Welt begeistert haben, ja zum Symbol für alle Indianer schlechthin geworden sind. Ihre Kultur war zum Teil ein Geschenk des Weißen Mannes, der ihnen Pferd und Büchse gab. Als menschlicher Unverstand und Habsucht die



*Abb. 7. Auch heute noch lebt ein kleiner Teil der alten Kultur, wenngleich die Tipis aus Leinwand sind wie bei diesem Indianertreffen in Oregon. Die reichverzierten Sattel zeigen deutlich spanisch-mexikanischen Einfluß, wogegen die Glasperlenstickerei auf Geschirr und Bekleidung auf eine ältere Ornamentik aus Stachelschweinborsten zurückgeht, die bis zur Mitte des 19. Jh. nicht völlig ausgestorben war. Heute sind diese Treffen Anziehungspunkte für Touristen geworden.* *Aufn. Oregon State Highway Commission*

Die Reitervölker der weiten Ebenen jedoch sind unwiderruflich dahin. Nur in den wenigsten Fällen war es möglich, den letzten Rest dieser Kulturen wissenschaftlich zu erfassen. So lassen sich viele der Fragen nicht beantworten, zumal die Indianer selbst viel von ihrer alten Kultur vergessen haben. Daher sind wir heute häufig auf die alten Aufnahmen weniger Photographen angewiesen, welche die Reiterstämme fast im letzten Augenblick für die Nachwelt festgehalten haben (Abb. 6), oft unter großen technischen Schwierigkeiten. Verschwunden sind die Tipis, und nur der Pflug des Weizenfarmers stößt ab und zu auf die Reste eines Bisons.

Bisonherden vernichteten, starben die roten Ritter der Prärie eines langsamen Todes. Heute spielen ihre Enkel vor staunenden Touristen die Rolle der Großväter (Abb. 7), ein letzter Abglanz einer für immer versunkenen Welt.

L i t e r a t u r : John R. S w a n t o n, The Indian Tribes of North America, BBAE 145, Washington 1953. — Frank G. R o e, The Indian and the Horse, Norman 1955. — Robert H. L o w i e, Indians of the Plains, New York 1954. — John C. E w e r s, The Horse in Blackfoot Indian Culture, Washington 1955. — Matthews S t i r l i n g, Indians of the Americas, Washington 1955. — Clark W i s s l e r, Indians of the United States, New York 1940. — George C a t l i n, Letters and Notes on the North American Indians, 2 Bde., London 1851



*Seit etwa einem Jahr pflegt der Frankfurter Zoologische Garten drei Manul-Katzen. Man beachte den auffällig kurzen, breiten Kopf mit den nach vorn gerichteten Augen. Der schwarzgeringelte Schwanz, der länger und dicker ist als bei den Luchsen, liegt im Sitzen dem Körper fest an. Charakteristisch ist das häufige Auf- und Abschnellen des Schwanzes.*

Seltene Gäste im Zoo:

# Manul-Katzen

Von Gerhard Haas

Der Frankfurter Zoologische Garten pflegt seit einem Jahr Manul- oder Pallas-Katzen. Obwohl dieses Raubtier schon 1778 von dem im Dienste Katharina II. stehenden Forschungsreisenden Peter Simon Pallas (1741—1811) erstmalig beschrieben wurde, ist es bisher nur äußerst selten in einem Tiergarten gehalten worden.

Die systematische Stellung der Manul-Katzen war lange Zeit unklar. Zuerst zu den Kleinkatzen gezählt (Pallas, Pocock), stellte man sie später zwischen die Kleinkatzen und die Luchse. Schwangart (1936) versuchte, sie in die Luchse einzuordnen; er sah im Manul den extremst entwickelten Vertreter dieser Unterfamilie. Ellerman und Morrison-Scott (1951) führten sie in ihrer Checkliste wieder bei den Kleinkatzen auf.

Unsere Manul sind eher kleiner als Hauskatzen, aber viel stärker und von gedrungener Gestalt. In dem auffällig kurzen, breit entwickelten Kopf stehen die nach vorn gerichteten Augen in einem steil absinkenden Gesicht. Im Gegensatz zu den meisten anderen Katzenarten zieht sich beim Manul die Pupille rundlich zusammen. Die kleinen Ohren stehen infolge der beträchtlichen Schädelbreite sehr weit auseinander. Da diese Stellung der Ohren, wie schon Pocock (1907) erwähnte, bei anderen Katzen Angst und Gereiztheit andeutet, erscheint der Manul „wie ständig in dieser Stimmung". Die Haare sind lang und dicht. Die Fellfarbe ist bei den Frankfurter Tieren rötlich-hellbraun. Auf der Stirn und am Kopf befinden sich schwarze Flecke; seitlich von den Augen verlaufen nach den Ohren und zum Hals zwei dünne, schwarze Querstreifen. Die Kehle ist weiß. Sonst zeigen die Tiere nur noch an den hinteren Flanken andeutungsweise eine schwarze Zeich-

nung. Der schwarzgeringelte Schwanz ist länger und dicker als bei den Luchsen. Das von Pocock erwähnte „häufige Auf- und Abschnellen" des Schwanzes kann auch bei den Frankfurter Tieren beobachtet werden. Im Sitzen legen sie ihn dem Körper fest an. Oft stellen sie ihre Vorderpfoten auf den Schwanz.

Von ihrem Verhalten ist bisher wenig bekannt. Pocock berichtete, daß sie keinerlei Kontaktbedürfnis haben; auch habe er sie nie schnurren gehört. Dasselbe berichteten die wenigen Forscher, die bisher das Glück hatten, lebende Manul zu beobachten. Auch die Pallas-Katzen im Frankfurter Zoo haben weder zum Wärter noch zu sonst jemand Kontakt. Nie sieht man sie „Köpfchen gebend" am Gitter. Ebensowenig hörten wir sie schnurren. Schwangart meinte, ihr grimmiger Gesichtsausdruck könne die Wärter voreingenommen machen. Aber auch mit viel Geduld und völlig unvoreingenommen konnten keine besseren Ergebnisse erzielt werden. Wie die meisten Katzen vermeiden es auch die Manul, miteinander in Tuchfühlung zu kommen. Zwar leben sie zusammen, gehen einander aber möglichst aus dem Wege. Jede hat ihren Schlafplatz in einer anderen Ecke. Begegnen sie einander dennoch innerhalb ihres Geheges, so knurren sie drohend und schlagen sich gegenseitig mit den Vorderpfoten. Dabei läßt sich bei den drei Tieren des Frankfurter Zoos eine gewisse Rangordnung erkennen. Das schwächere Tier geht meist etwas in Verteidigungsstellung, indem es mit dem Vorderkörper schon den Boden berührt, Hals und Kopf etwas nach der Seite wendet, wo sich der Angreifer befindet, und sich in dieser Stellung verteidigt. Wird der Kampf heftiger, so legt es sich blitzschnell auf den Rücken und schlägt mit allen Beinen zu. So weit kommt es aber nur ganz selten; meist gehen die Tiere schon nach einigen Prankenhieben auseinander. Gegen Menschen drohen sie, indem sie schnell vorspringen und kurze Zischlaute ausstoßen, die Schwangart treffend mit „ts, ts" vokalisierte.

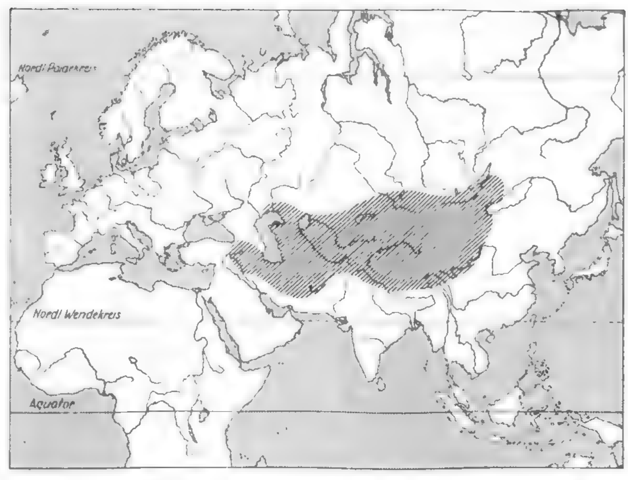
Als Nahrung werden Nagetiere, unter anderem Pfeifhasen und Steppenhühner, angegeben; in Frankfurt erhalten sie neben Mäusen, Ratten und Meerschweinchen auch Tauben. Sie trinken gern Milch.

Die Vermutung, die Angorakatze könnte vom Manul abstammen, wurde schon von Hilzheimer (1913) und Schwangart (1936) zurückgewiesen; der Unterschied zwischen den Kleinkatzen und den Manul ist zu groß.



*Infolge der beträchtlichen Schädelbreite stehen die Ohren beim Manul sehr weit auseinander. Da diese Stellung bei anderen Katzen Angst und Gereiztheit andeutet, entsteht leicht der Eindruck, als sei der Manul ständig in dieser Stimmung. Die Pupille zieht sich beim Manul — im Gegensatz zu den meisten anderen Katzenarten — rundlich zusammen.*

Über die Verbreitung des Manuls sowie über den von ihm bewohnten Lebensraum wissen wir noch wenig. Die beigefügte Karte zeigt die von Ellermann und Morrison-Scott (1951), Ognev (1935) und Schwangart (1936) angegebene Verbreitung. Nach Schwangart ist anzunehmen, daß diese Gebiete, „soweit sie passende Landschaften enthalten", von Pallaskatzen besiedelt sind oder es doch waren. Die westliche und die nördliche Grenze ist noch unklar. Ferner müßte nach Schwangart auch Kleinasien noch genauer durchforscht werden. Nach mehreren älteren Autoren waren die Manul in den meisten Gebieten „kaum irgendwo häufig".




*Das Verbreitungsgebiet des Manul. (Nach Ellermann, Morrison-Scott, Ognev und Schwangart)*

Der Manul wird als Bewohner felsiger Landschaften (in Turkestan in 3000 bis 4000 m Höhe) bezeichnet. Andererseits gilt er aber auch als „Steppenkatze" des Tieflandes. Schwangart sagt mit Recht, daß diese Angaben noch einer gründlichen Nachprüfung bedürfen. Es ist z. B. nicht recht verständlich, warum eine Katze, die als Bewohner asiatischer Steppen während der Sommermonate sehr hohe Temperaturen ertragen muß, in unserem Klima so sehr unter der Wärme leiden sollte, wie teilweise angegeben wird.

Von den Frankfurter Tieren sollen zwei aus dem Rayon Orjur (Autonomes Gebiet Tuvin in der UdSSR) und eine von den Pamiren stammen. Die beiden erstgenannten Tiere sind ein Geschenk des Moskauer Zoologischen Gartens anläßlich des hundertjährigen Bestehens des Frankfurter Zoos.



*Die Manul-Katzen im Frankfurter Zoo zeigen keinerlei Kontaktbedürfnis. Auch hat man niemals gehört, daß sie schnurren.*
*Alle Aufn. Dr. B. Grzimek*

# Der Hitzepol Südamerikas

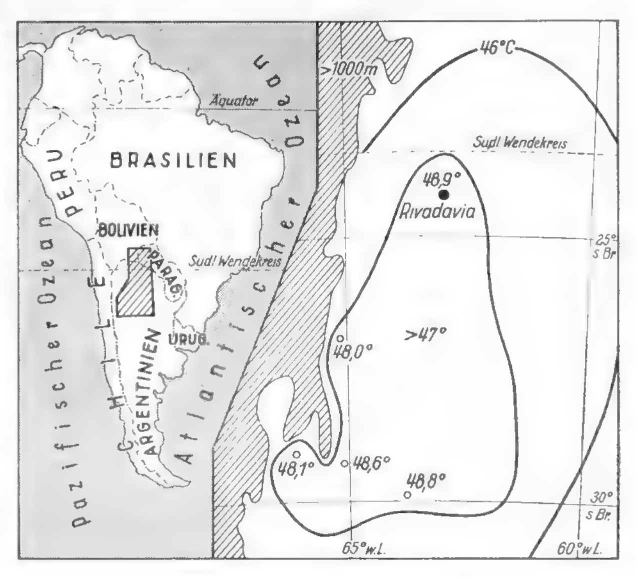
Von Fritz Prohaska

Wo in Südamerika wurde die höchste Temperatur gemessen? Unwillkürlich denkt man an die grüne Hölle des Amazonas, an den seiner Hitze und Feuchte wegen berüchtigten Golf von Maracaibo, an Venezuela oder an Guayana, die französische Strafkolonie, also an Gegenden, die nahe dem Äquator liegen. Betrachtet man aber die Temperaturkarten, so kommt man zu einer anderen Ansicht. Zwar liegen die Isothermen[1] der höchsten Jahresmittel (26° bis 28° C) in der Tat in der Nähe des Äquators; auch umschließen sie unter anderem die oben erwähnten Gebiete, doch zeigt die entsprechende Darstellung für den Januar (den wärmsten Monat der Südhalbkugel), daß sich die heißeste Zone, mit Monatsmitteln von 30° C und darüber, im Südsommer bis zum südlichen Wendekreis verschiebt und hart östlich der Anden liegt. Über ihre Ausdehnung sowie über ihren geographischen Schwerpunkt gehen die Angaben auseinander, woraus sich ergibt, daß bis jetzt noch nicht feststeht, wo die höchsten Monatsmittel der Temperatur liegen. Außerdem fällt auf, daß der von der 30°-C-Isotherme umschlossene Bereich in Südamerika besonders klein ist im Vergleich zu demjenigen in Südafrika oder Australien. (Wie neuere Berechnungen zeigen, läßt sich eine 30°-C-Isotherme in Südamerika überhaupt nicht rechtfertigen.) Da man annehmen kann, daß der Hitzepol sich in der Gegend der höchsten Monatsmittel befindet, geben die Isothermenkarten wohl Hinweise, aber keine direkte Antwort auf die eingangs gestellte Frage.

Gelegentlich der Ausarbeitung des Klimaatlasses von Argentinien, bei der natürlich auch die Beobachtungen der Nachbarländer herangezogen wurden, war es möglich, zumindest das Gebiet festzulegen, in dem die höchsten Temperaturen des Kontinents beobachtet wurden. Außerdem konnte nachgeprüft werden, ob der in den Klimabeschreibungen Südamerikas angegebene Höchstwert von 48,9° C zu Recht besteht. Wenn dem wirklich so ist, liegt das Problem, meteorologisch gesehen, nicht so sehr in der Fragestellung, wieso gerade an diesem Punkt eine so hohe Temperatur erreicht wurde, sondern vielmehr darin, weshalb in ganz Südamerika bisher keine höheren Temperaturen gemessen worden sind. Wurden doch selbst im tropenfernen Europa 50° C überschritten (Sevilla, August 1881: 50,5° C); die auf der Erde gemessene Höchsttemperatur beträgt sogar 57,7° C (Azizia bei Tripolis, im September 1922). Eine fast gleich hohe Temperatur (56,6° C) wurde im Juli 1910 in Nordamerika im Tal des Todes (Kalifornien) festgestellt.

In allen Erdteilen werden die höchsten Temperaturen im Bereich der Subtropen beobachtet. Davon macht auch Südamerika keine Ausnahme. Betrachten wir einen Ausschnitt der Karte der Temperaturhöchstwerte in Argentinien (vgl. Abb.), so sehen wir, daß ein relativ großes Gebiet von der 47°-C-Isotherme umrandet wird. An mehreren Stellen innerhalb dieses Bereichs wurden Temperaturen beobachtet, die dem Höchstwert auf wenige Zehntelgrade (also innerhalb der Fehlergrenze der Ablesung und der Maximumthermometer) nahe kommen. Daher ist es nur dem Zufall oder der Länge seiner Beobachtungsreihe zuzuschreiben, daß Rivadavia, wo seit Beginn dieses Jahrhunderts eine meteorologische Station besteht, in die Fachliteratur als Hitzepol des Konti-

[1] Isothermen = Linien, die Punkte gleicher Temperatur verbinden




*Isothermen der absoluten Höchsttemperaturen im Bereich des südamerikanischen Hitzepols*

nentes eingegangen ist. Dort wurden im Dezember 1905 48,9° C gemessen.
Wie bei allen Rekorden müssen auch die klimatischen Extremwerte „anerkannt“ sein, d. h. an einer amtlichen meteorologischen Station gemessen werden, die in ihrer Aufstellung den international festgesetzten Bedingungen entspricht. Im Falle der Temperatur ist es Vorschrift, daß die Thermometer sich in einer gut durchlüfteten Hütte in 1,50 bis 2 m Höhe über mit Gras bedecktem Boden befinden. Die Einhaltung dieser Vorschrift ist unbedingt notwendig, da gerade in Trockengebieten eine sehr starke Überhitzung der bodennahen Luftschicht, vor allem über unbewachsenem Boden, stattfindet und zudem gerade im Hinblick auf die Temperaturmessung und deren Deutung noch immer sehr viel gesündigt wird. (Man denke nur daran, wie oft man von Temperaturen in Sonne oder Schatten hört oder liest, obwohl die Luft in beiden Fällen dank ihrer geringen Fähigkeit zur Absorption der direkten Sonnenstrahlung praktisch dieselbe Temperatur aufweist. Die Höhe der Quecksilbersäule eines in die Sonne gehaltenen Thermometers ist nicht direkt abhängig von der Lufttemperatur!)
Da Rivadavia (24°10′S, 62°54′W, 205 m NN — nicht zu verwechseln mit Comodoro Rivadavia, dem bekannten Zentrum der Erdölgewinnung in Patagonien) sich nicht durch eine Lage im Gelände auszeichnet, die das Zustandekommen hoher Temperaturen besonders begünstigt, ist anzunehmen, daß der zweifelhafte Ruhm, die höchste Temperatur Südamerikas beobachtet zu haben, eines Tages auf eine andere Station übergehen wird, wo ohne weiteres Temperaturen bis 50° C und darüber zu erwarten wären. Auch ein anderer Umstand macht es wahrscheinlich, daß das bisher gemessene Maximum in absehbarer Zeit überschritten wird. Bisher waren die (allerdings wenigen) meteorologischen Stationen in dieser menschenleeren Zone innerhalb der Ortschaften oder Städtchen aufgestellt, die in dieser Trockenzone dank künstlicher Bewässerungsanlagen grüne Oasen darstellen, wodurch es nicht zu einer so starken Aufheizung der Luft kommen kann wie in den unbewässerten Gebieten ihrer weiteren Umgebung. Erst die meteorologischen Stationen, die außerhalb bewohnter Gegenden liegen, z. B. an Flugplätzen, werden zeigen, wo der Ort mit der höchsten Temperatur des Kontinents ist. Man kann annehmen, daß er südlich von Rivadavia liegt, da weiter nördlich schon so starke Sommerniederschläge fallen, daß die durch sie ermöglichte üppigere Vegetation keine extreme Überhitzung des Bodens zuläßt.
Geographisch gesprochen, liegt diese heißeste Zone Südamerikas im südwestlichen Teil des Gran Chaco in einer Meereshöhe von 100 bis 300 m; sie umfaßt ganz oder teilweise die argentinischen Provinzen Santiago del Estero, Formosa, Salta, Tucuman und Catamarca. Sie erstreckt sich von 30° S bis knapp zum Wendekreis des Steinbocks und vom Fuße der ersten Kette der Vorkordillere bis ungefähr 62° W. Die rund 500 mm Niederschlag, die dort während der Sommermonate fallen, durchfeuchten den Boden gerade so weit, daß sich während des ganzen Jahres eine spärliche Vegetation halten kann, eine Pflanzendecke, die teils aus Trockenwald (vor allem in dem für die Tanningewinnung so wichtigen Quebracho), teils aus Strauchsteppe besteht. Auf weiten Strecken breiten sich aber auch weiße Salzfelder aus, die — bei Temperaturen von fast 50° C — sehnsüchtige Erinnerungen an die heimatlichen Schneefelder erwecken.
Die meteorologischen Ursachen für diese verhältnismäßig tiefen Maximaltemperaturen sind in der Lage dieses Kontinents zu den subtropischen Hochdruckzellen des Pazifiks und Atlantiks zu suchen sowie in der hinsichtlich ihrer Nord-Süd-Erstreckung einmaligen Klimascheide der „Cordillera de los Andes“. Die Anden, die in diesen Breiten eine mittlere Höhe von ungefähr 5000 m haben, beschränken den stabilisierenden Einfluß des nahen pazifischen Hochdruckzentrums auf ihre Westseite, und der unmittelbare, steile Anstieg dieses Gebirges von der kalten pazifischen Küste zu den schnee- und gletscherbedeckten Gipfelregionen ist dafür verantwortlich, daß in den Wüstengebieten Chiles keine extrem hohen Temperaturen vorkommen. An ihrer Ostseite dagegen begünstigen sie die Heranführung feuchter Luftmassen aus der Tropenzone und verhindern dadurch die Ausbildung größerer Wüsten.
Außerdem bildet sich im Schutze der Anden gerade über dem Gebiet der größten Aufheizung des Kontinents ein quasi-stationäres thermisches Tiefdruckgebiet (Schwerdtfeger) aus, das damit in dieser Jahreszeit zum Zentrum des tiefsten Druckes von ganz Südamerika wird. Es besteht daher ein vor allem über dem Festland gut ausgebildeter Druckgradient zum atlantischen Hochdruckzentrum, der eine allgemeine Nordostströmung über den zentralen Teilen Brasiliens, dem Tiefland Boliviens und über Paraguay veranlaßt. (Bekanntlich umkreisen die Luftströmungen auf der Südhalbkugel die Tief- und Hochdruckgebiete im entgegengesetzten Richtungssinn wie die auf der Nordhalbkugel.) Dadurch gelangen tropische Luftmassen bis zum subtropischen Hitzezentrum des Kon-

falls im Schutze der Kordillere nach Norden vorstoßenden, frischen Polarluft und der warm-feuchten Tropikluft.

So wirken alle diese Faktoren (starke Bewölkung um die Mittagszeit, häufige Regenschauer und teils natürliche, teils durch Menschenhand hervorgerufene Vegetation) dahin, daß sich in Südamerika an der Ostseite der Kordillere keine Wüste bilden kann. Dies ist auch die Ursache dafür, weshalb es hier nicht zu den extrem hohen Temperaturen kommt wie in den subtropischen Breiten anderer Kontinente.



*Algarrobo blanco, der weiße Süßhülsenbaum (Prosopis alba), ein Mimosengewächs des Chaco. Die zuckerreichen Früchte dieses Baumes sind für die Ernährung der Indios von ausschlaggebender Bedeutung.*

tinentes (sommerliche Monsuntendenz). Es sind daher Bedingungen für Bewölkung und Niederschlag in einer Zone gegeben, die sonst gerade durch Bewölkungslosigkeit und Niederschlagsarmut gekennzeichnet ist. Wie in der Tropenzone ist auch hier die Bewölkung zur Zeit der intensivsten Sonneneinstrahlung am stärksten. Dagegen werden die Schauer- oder Gewitterregen vor allem durch Frontalzonen verursacht. Diese bilden sich, begünstigt durch das obenerwähnte Tiefdruckgebiet, gerade in diesem Gebiet zwischen der in fast regelmäßigen Abständen eben-





*Rechts oben: Buschland des südlichen Chacos. Auf Sandboden wachsen dornige Sträucher und oft mehrere Meter hohe Kakteen. — Unten: Lehmhütte bessergestellter Indios in der Nähe von Wasser*
*Aufn. A. N. B., Buenos Aires*



*Die letzte Lücke im neuen Deich, der die Insel Marken mit dem Festland verbindet, wird geschlossen (17. Oktober 1957).* *Luftaufn. KLM Aerocarto, Amsterdam*

# Neues Land aus der Zuidersee

Von Jürgen Hagel

In der mehr als tausendjährigen Geschichte Hollands gab es kein Jahrhundert, in dem nicht verheerende Sturmfluten das Land heimsuchten und Hab und Gut, Boden und Leben vernichteten. Vor allem in einem Gebiet hat das Meer immer wieder große Opfer gefordert: im Bereich der ehemaligen Zuidersee. Hier, wo es zur Römerzeit nur einen Binnensee, den Flevosee, gab, hat sich das Meer besonders im 12. und 13 Jh. weit in das Land hineingefressen. Selbst noch in den letzten Jahrzehnten (bis einschließlich 1916) traten die größten Überschwemmungen stets im Zuiderseegebiet auf. Heute ist das Land so gesichert, daß selbst die schwere Sturmflut vom 1. Februar 1953 hier keinen Schaden mehr anrichten konnte; ja, auf dem Boden der Zuidersee entsteht sogar eine neue Provinz!

Bereits im Jahre 1667 befaßte sich der Holländer Hendrik Stevin mit dem Plan, die verhältnismäßig flache Zuidersee trockenzulegen. Er wollte das Wasser mit Hunderten von Windmühlen abpumpen; doch man nahm ihn nicht ernst. Erst seit dem Jahre 1848, als es gelang, den Haarlemer See (holl. Haarlemmer Meer) trockenzulegen, ließ Stevins Gedanke die Wasserbautechniker nicht ruhen. Etwa zwei Dutzend Entwürfe, die Zuidersee ganz oder teilweise trockenzulegen, sind seitdem der Öffentlichkeit vorgelegt worden. Im Jahre 1886 wurde sogar eine „Zuiderzeevereeniging“ gegründet, die sich für die Idee besonders einsetzte. Der von ihr angestellte Ingenieur Cornelis Lely (1854—1929) — er war später wiederholt Minister für Wasserwirtschaft — sichtete die Entwürfe und machte im Jahre 1891 einen eigenen Plan. Dieser sah vor, die Meeresbucht durch einen Damm zwischen den Provinzen Nordholland und Friesland abzuschließen, etwa 220 000 ha trockenzulegen und den Rest in einen Süßwassersee zu verwandeln. Lelys Plan bildete die Grundlage für die heute durchgeführten Arbeiten (vgl. die beigefügte Karte).

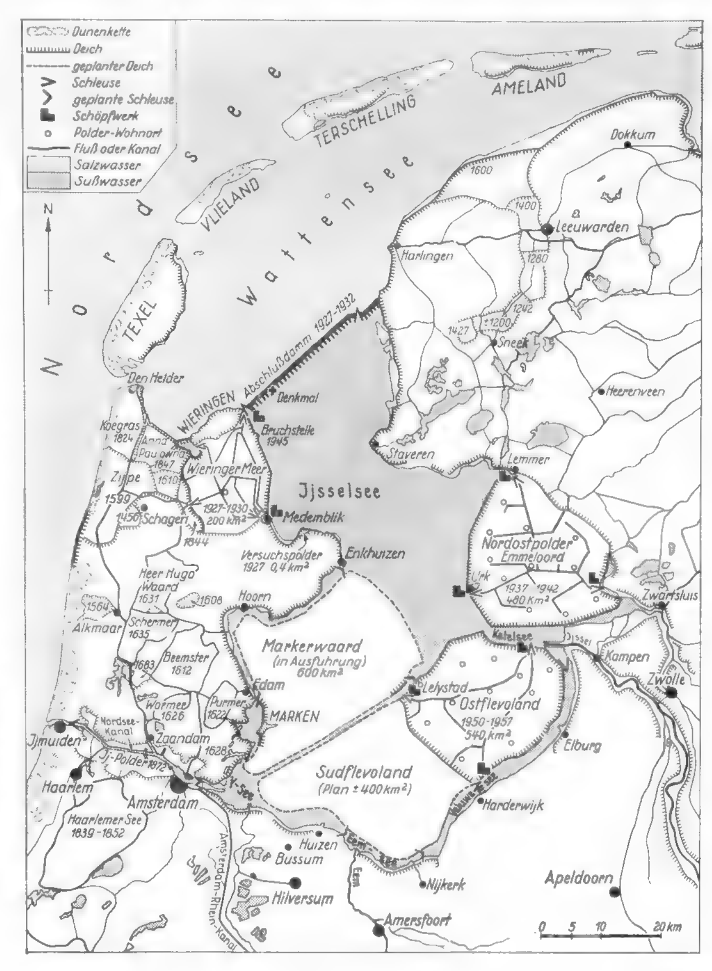
Allerdings kam es vorläufig nicht zur Verwirklichung des Planes, bis die Nahrungsmittelknappheit während des 1. Weltkrieges und ganz besonders die schwere Sturmflut vom 13./14. Januar 1916

zeigten, wie dringend die Aufgabe war. Schon 8 Monate nach der Sturmflut, am 19. September 1916, wurde eine dem Lely-Plan entsprechende Gesetzesvorlage eingebracht; 1918 wurde sie von beiden Kammern genehmigt.

Als erstes Werk wurde der Deich zwischen Nordholland und der Insel Wieringen fertiggestellt (1923—1925). Im Januar 1927 begann man mit dem Bau des Hauptabschlußdammes. Gut 5 Jahre später, am 28. Mai 1932, konnte die letzte Lücke dieses 29 km langen Deiches geschlossen werden. 200 Millionen Gulden hatte man insgesamt aufwenden müssen; 13½ Millionen m³ Geschiebemergel, 23 Millionen m³ Sand und 1 Million m³ Steinböschung wurden verbaut. Seit jenem denkwürdigen Tage gehört die „Zuidersee" der Geschichte an. Nur durch 2 Gruppen von Entwässerungs- und Schiffahrtsschleusen ist die ehemalige Meeresbucht seither mit der Nordsee verbunden. Inzwischen ist sie längst in einen Süßwassersee, den Ijsselsee (holl. Ijsselmeer), verwandelt.

Durch den Bau des Abschlußdammes erreichte man eine größere Sicherheit gegen Sturmflutgefahr für das gesamte Zuiderseegebiet, Wegfall des Gezeitenwechsels und damit Erleichterungen bei der Neulandgewinnung, Zurückdrängung der teilweise schon weit vorgedrungenen Versalzung des Grundwassers, Verbesserung der Wasserversorgung und — da der Damm eine Straße erhielt — festeren Anschluß der nordöstlichen Landesteile an das Kerngebiet der Niederlande. Andererseits mußte man eine Erhöhung der Flutwasserstände in der Wattensee um maximal 95 cm in Kauf nehmen und die Küstendeiche dieses Gebietes erhöhen. Überdies zeigte sich bald, daß den Glasaalen der Zutritt in den Ijsselsee nun verwehrt war und der Aalfang zu erliegen drohte. Daher werden jetzt alljährlich im Frühling Millionen von Glasaalen in den Ijsselsee eingeschleust.

Eine Grundfrage der Planung war, wieweit die Zuidersee trockengelegt werden könne. Es ergab sich, daß eine vollständige Trockenlegung nicht möglich ist. Bei Sturmflut, wenn die Entwässerungsschleusen nicht geöffnet werden können, muß nämlich ein Wasserbecken vorhanden sein, das alle in die Zuiderseebucht mündenden Zuflüsse aufnimmt, ohne daß eine gefährliche Erhöhung des Wasserstandes oder gar eine Überschwemmung eintritt. Zudem durften die Mündungen der Flüsse nicht weiter seewärts verlegt werden; denn eine Laufverlängerung würde weiter oberhalb zu Überschwemmungen führen (daher reicht der Ijsselsee mit einem Arm bis an die Ijsselmündung). Die vor allem von der Ijssel, einem Mündungsarm des Rheins, herangeführten Sinkstoffe — etwa 400 000 m³ im Jahr — werden jetzt, da der Gezeitenwechsel infolge des Abschlusses aufge-




*Die Polder in Nordholland und im Zuiderseegebiet. Die Jahreszahlen geben die Zeit der Trockenlegung an.*

hört hat, nicht mehr mit abziehender Flut ins Meer transportiert; der See muß daher groß genug sein, um zugleich als Schlammreservoir dienen zu können. Nach eingehender Berechnung hat man für den Ijsselsee eine Größe von 125 000 ha festgelegt.

Lage und Größe des Neulandes werden in erster Linie durch die Bodenverhältnisse des Zuiderseebeckens bestimmt: Die tiefen sowie die sandigen und moorigen Gebiete bleiben vom Ijsselsee bedeckt. Ferner waren die Grundwasserverhältnisse zu berücksichtigen. So wurde, um das auf Pfählen stehende Amsterdam vor dem Verfall zu schützen — und auch aus Verteidigungsgründen —, der Y-See (10 000 ha) eingeplant. Und da es sich zeigte, daß die Entwässerung des tiefliegenden Neulandes dort, wo dieses an Altland grenzt, ein Nachströmen von Grundwasser und damit eine Austrocknung des Altlandes zur Folge hat, läßt man zwischen den letzten drei Poldern und dem Altland schmale Seen bestehen. Beim Nordostpolder hat man diese Trennung nachträglich durch den Ausbau eines Kanals vornehmen müssen.

Zugleich mit dem Bau des Abschlußdammes wurde 1927 mit der Eindeichung des Wieringer-Meer-Polders begonnen[1]. Im Jahre 1930 lag der Polder trocken. Durch Gips entzog man ihm das Salz und ersetzte es durch Kalk. Inzwischen sind auch der Nordostpolder sowie Ostflevoland — benannt nach dem einstigen Flevosee — fertiggestellt und ganz bzw. teilweise besiedelt. Am Markerwaard-Polder wird z. Z. gearbeitet (vgl. die Karte). Möglicherweise aber wird Südflevoland früher fertig. Die vier südlichen Polder sollen nach ihrer Fertigstellung die 12. Provinz der Niederlande bilden. Ihre Hauptstadt Lelystad (benannt nach Cornelis Lely), die z. T. auf einer Sandwarft stehen wird, ist bereits im Entstehen; sie soll dereinst 30 000 bis 50 000 Einwohner zählen.

Durch die Trockenlegung der Zuidersee wird die Ernährungsbasis der Niederlande erheblich vergrößert; erfährt doch die Kulturfläche eine Vergrößerung um 10 %! Auch bietet sich die Möglichkeit, die weitere Verdichtung in der „Randstadt Holland“, wie der Ballungsraum Rotterdam—Den Haag—Amsterdam bezeichnet wird, etwas abzubremsen. Vor allem für Amsterdam und Hilversum könnten die gegenwärtig bestehenden Raumschwierigkeiten erheblich verringert werden (Groenman). Würde man jedoch in den Poldern Trabantenstädte erbauen, dann müßte die Planung wesentlich geändert werden; denn die Polder sind jetzt allein für landwirtschaftliche Siedlungen (einschließlich der notwendigen Zentren) bestimmt. Damit bringen sie für den starken Bevölkerungsüberschuß — Holland ist das dichtestbesiedelte Land der Erde und hat die höchste Geburtenrate Westeuropas — kaum eine Entlastung; ja der Wieringer-Meer-Polder hat schon jetzt bei einer Geburtenrate von 6—7 % einen so hohen Überschuß, daß ein Teil der Jugend abwandern muß.

Den Gewinn neuen Landes und die Vorteile der Aussüßung des Seebeckens erkauft man allerdings mit schweren Opfern in der Fischerei. Zwar fischen die Urker nach wie vor in der Nordsee, die sie durch die Schleusen im Nordseekanal erreichen, doch mußten viele Fischer der ehemaligen Küstenorte ihren Beruf aufgeben. Einige haben sich in anderen Berufszweigen selbständig gemacht (Gartenbau, Entenzucht); andere gehen in die Industrie. Damit aber gerät, wie sich jetzt bereits bei der jungen Generation zeigt, der alte Brauch des Trachtentragens in Verfall.

Doch nun zur Technik der Neulandgewinnung! Wie geht man bei der Trockenlegung, der Urbarmachung und der Besiedlung vor?

Noch während das trockenzulegende Gebiet unter Wasser steht, wird es mit einem Ringdeich abgegrenzt. Zugleich werden große Pumpwerke errichtet. Sobald der Ringdeich geschlossen ist, beginnt man, das Wasser abzupumpen. Liegt das Land, ein weiter Sumpf, dann bloß, so werden Entwässerungsgräben gezogen, um es vollends trocken zu bekommen. Erst jetzt kann die erste Bestellung, kann der Bau von Straßen und Häusern erfolgen. Da die Polder unter dem Meeresspiegel liegen, müssen sie auch weiterhin ständig entwässert werden.

Hat sich eine natürliche Pflanzendecke, meist von Sumpfpflanzen (vor allem Schilf), gebildet, so wird sie abgemäht oder abgebrannt. Anschließend wird der Boden tiefgepflügt und geeggt. Die Bewirtschaftung erfolgt zunächst in etwa 500 ha großen Staatsgütern. Als erste Einsaat wählt man Gewächse, die wenig Arbeit erfordern, vor allem Raps und Weizen, später Gerste, Luzerne und Flachs. Die Siedler bauen später auch Kartoffeln, Erbsen und Zuckerrüben an. Ist der Boden nach 3—4 Jahren auf die gewünschte Ertragsfähigkeit gebracht, so wird er in Betriebe von 12, 24, 36 und 48 ha aufgeteilt, mit Wirtschaftsgebäuden versehen und sodann (bis auf einige Versuchsgüter) verpachtet. Sein Wert wird auf 14 000 Gulden je Hektar (1 hfl = 1,10 DM) beziffert. Die Erträge sind gut[2]. Allerdings kann man den Boden erst nach etwa 10 Jahren als „normal“ bezeichnen

1 Polder (niederl.) = durch Eindeichung gewonnenes, tiefliegendes Neuland; entspricht unseren Kögen

2 Vgl. die Zahlenangaben bei R. Stöckl u. H. Smits.



*Kreileroord im Wieringer-Meer-Polder im September 1958. Die als Windschutz angepflanzten Baumgruppen neben den Gehöften, der Straße und dem Kanal sind deutlich erkennbar. In erster Linie wird in den neuen Poldern Ackerbau betrieben, auf den besten Böden Gartenbau. Die schlechteren Böden sind für Wald vorgesehen.*
*Luftaufn. KLM Aerocarto, Amsterdam*

(R. Stöckl); denn zunächst ist er noch sehr arm an Bodenbakterien. So hatte der zuerst aus dem noch salzigen Wasser der Zuidersee gewonnene Boden nur 100 000, der später aus dem bereits ausgesüßten Ijsselsee trockengelegte 250 000 Bakterien je Gramm, wogegen ein normaler Boden 80—150 Millionen Bakterien je Gramm aufweist. Eine Erhöhung der Bakterienzahl sucht man durch Aussäen von Wildvegetation, durch Gründüngung oder durch Impfung von Saatgut zu erreichen.

Die Bauernhöfe werden in Einzel- oder Gruppensiedlung auf den Ländereien errichtet. Die Dörfer, die auf 1500—2500 Einwohner berechnet sind, bleiben ohne Gehöfte; sie bilden — neben einigen Städten mit höheren zentralen Funktionen (Emmeloord, Lelystad) — für die Bauern die Zentren niedersten Ranges. Damit wird in den neuen Poldern planmäßig jene Siedlungsstruktur geschaffen, die sich anderenorts durch Herauslegung von Bauernhöfen allmählich von selbst entwickelt. Auch die Verteilung der Siedlungen folgt der Regel, welche die Entwicklung von selbst gewachsener Städte und Märkte beherrscht.

Alle Arbeiten, von der ersten Planung bis zum Bau des letzten Hauses, sind Angelegenheit des Staates; denn er will nicht, daß jener Spruch auch hier Wirklichkeit werde, der für die von den Bauern aus eigener Kraft gewonnenen Polder galt: „Der erste Bauer schafft sich zu Tod, der zweite leidet seine Not, der dritte hat sein Brot[3]". Nicht nur die Anlage des Verkehrsnetzes (Kanäle, ziegelgepflasterte Straßen) sowie Lage, Größe, Grundriß und Gliederung der Städte, Dörfer und Siedlungen, auch die Einwohnerzahlen und die Bevölkerungszusammensetzung (Berufsgliederung) sind vorgeplant. So erhält jedes Dorf von vornherein 3 Kirchen; zudem werden Siedler aller Konfessionen nebeneinander angesiedelt. Damit will man verhindern, daß evangelische, katholische und calvinistische Dörfer entstehen und sich gegeneinander abschließen.

Die Bewerber für die Siedlungen werden sorgfältig ausgewählt; denn der Staat wünscht eine Garantie für eine günstige Entwicklung der Polder. Die Auslese bereitet keinerlei Schwierigkeiten; hatten sich doch für die 1600 Höfe im Nordostpolder rund 40 000 Bewerber gemeldet!

Der Pioniercharakter der Polder drückt sich — außer im Frauenmangel — deutlich in der Altersgliederung aus: Die Altersklassen von 25—40 Jahren und kleine Kinder herrschen gegenwärtig im Nordostpolder stärker vor als im Altland, wogegen die Zahl der alten Leute und der Jugendlichen von 15 und mehr Jahren erheblich geringer ist. Allerdings stellte in dem bereits 1930 trockengelegten Wieringer-Meer-Polder nur die 1. Siedlergeneration eine Auslese dar; die 2. Generation bildete, gemessen an den ursprünglichen Ausleseprinzipien, einen normalen Durchschnitt, eine Erscheinung, die auch an der „Frontier" (der Pioniergrenze) in anderen Erdteilen festzustellen ist (Ruppert). Der Sohn eines Polderbauern hat aber nur dann ein Vorrecht auf die Übernahme des Hofes, wenn er dieselben Qualitäten nachweist, wie sie von einem Neubewerber verlangt werden.

Noch während die Arbeiten zur Trockenlegung der Zuidersee voll im Gange sind, wird mit dem „Deltaplan" bereits ein neues großes Projekt zur Sicherung des Lebensraumes in Angriff genommen. Und schon jetzt denkt man daran, eines Tages auch die Wattensee gegen die Nordsee abzuriegeln. Von den auf diese Weise abzudämmenden 160 000 ha wird etwa die Hälfte als Neuland gewonnen werden können. Nach der Verwirklichung auch dieses Planes wird die holländische Küste eine glatt durchgehende Linie bilden.

Während die Großmächte immer neue, immer größere Vernichtungswaffen entwickeln, gewinnen die Niederländer ohne viel Worte mit ausschließlich friedlichen Mitteln neuen Lebensraum für die wachsende Menschheit. Sie vollbringen damit eine der größten Kulturleistungen des Abendlandes.

Literatur: S. Groenman u. F. Popken, Land uit Zee, Meppel [1957]. — H. Kirrinnis, Überflutungen in den Niederlanden während der letzten 80 Jahre, in: Z. f. Wirtschaftsgeogr., Bd. 1, S. 186 bis 187, 1957. — Ministerium für Verkehr und Waterstaat (Abt. Public Relations), die Zuiderzee Werke, 2. Aufl., 1957. — Nagels Reiseführer, Holland, Genf 1958. — W. Recken, Die Trockenlegung der Zuidersee, in: Kosmos, Jg. 26, S. 265—269, 1929. — R. Reinhard, Das Zuiderseewerk und seine Bedeutung, in: Geogr. Anz., Jg. 31, S. 148—152, 1930. — K. Ruppert, Kulturgeographische Probleme bei Neusiedlungen in Nordholland, in: Mitt. Geogr. Ges. München, Bd. 41, S. 165—176, 1956. — H. Smits, Neues Land vom Meeresboden, in: Geogr. Rdsch., Jg. 5, S. 413—419, 1953. — R. Stöckl, Die wirtschaftliche Erschließung und Besiedlung des NO-Polders der Zuidersee, in: Mitt. Geogr. Ges. Wien, Bd. 95, S. 124—136, 1953. — H. N. ter Veen, Die geographischen Grundlagen der Kulturlandschaft der Zuidersee, in: Z. d. Ges. f. Erdkd. zu Berlin, 1932, S. 161—170. — Für freundliche Unterstützung ist der Verf. Herrn J. van Heurck vom Ministerium für Verkehr und Waterstaat, Informationsabteilung, Den Haag, zu besonderem Dank verpflichtet.

3 Gemeint sind die einzelnen Generationen.

*Nebenstehend: Die Insel Urk am 8. Mai 1934 (oben) und nach der Fertigstellung des Nordostpolders, aufgenommen am 11. Juli 1958 (unten)* *Luftaufn. KLM Aerocarto, Amsterdam*





*Alpenmatte mit Bergkreuz beim Col Alto, ca. 2000 m, Blick auf die Marmolata*

# In den Matten und Gesteinsfluren der Alpen

Von Wilhelm J. Fischer

Es gibt nur wenige Pflanzengesellschaften, die sich an Schönheit mit einer Alpenmatte im Höhepunkt ihrer Blüte messen können. Sie rühmt einer der hervorragendsten Kenner des Pflanzenkleides der Erde, Prof. C. Schroeter (1855—1939), nach der Rückkehr von einer Weltreise, auf der er unter anderem die Wunder der Tropen geschaut und die Farbensymphonie des japanischen Herbstwaldes genossen hatte, mit den Worten: „Alles das sank zurück hinter dem strahlenden Bild der im vollen Glanz der Alpensonne aufjauchzenden blütenreichen Alpenmatte, wie ich sie nach meiner Rückkehr auf dem Simplon sah" (Das Pflanzenleben der Alpen, 2. Aufl., Zürich 1926).

Die natürlichen Alpenmatten („Urwiesen") liegen über der im Krummholzgürtel endenden Nadelwaldstufe und ziehen sich als ungedüngte Magerwiesen („Mähder") und Wildheuplanken bis etwa 2400 m, seltener und dann recht steil bis über 2700 m empor (Abb. 1). Ihr Artenreichtum ist ungewöhnlich groß; doch führt ständige Beweidung zu einer raschen Verarmung. Die von den Weidetieren am meisten bevorzugten Gewächse gehen zurück und verschwinden schließlich, wenn sie nicht wie manche Gräser ein besonders starkes Ausschlagsvermögen haben. Schlechtere Futterpflanzen oder gar mehr oder minder giftige Arten wie der Weiße Germer (*Veratrum album*, Abb. 4), die Weiße Alpenanemone und die Rostrote Alpenrose, die vielfach recht anspruchslos sind, ferner Borstgras (*Nardus stricta*), Arnika (*Arnica montana*), Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*), Besenheide (*Calluna vulgaris*) und andere niedrige Sträucher nehmen überhand: Die Matte verheidet. Durch Unterdrückung des Weidganges („Weidbann") kann diese Entwicklung aufgehalten, ja nach Beobachtungen im Schweizer Nationalpark in ihr Gegenteil verkehrt werden. Fast noch ungünstiger als Beweidung wirkt regelmäßige Düngung auf die Naturmatten, auch wenn sie mit Stallmist vorgenommen wird. Durch einseitige Begünstigung düngerliebender Arten, zu denen vor allem auch Gewächse der Fettwiesen des Tales gehören, kommen diese zur Vorherrschaft. Dies gilt besonders für die in der Waldregion an gerodeten Stellen angelegten Bergwiesen, die nur durch regelmäßigen Schnitt gegen die Wiedereroberung durch den Wald geschützt werden können.

Einige hervorstechende Arten verdienen eine nähere Betrachtung.

*Abb. 2 (rechts). Rostrote Alpenrose (Rhododendron ferrugineum), ca. 2350 m, Blick auf den Piz Palü (Bernina)*





*Abb. 3 (oben). Schuttflur mit Silberwurz (Dryas octopetala) und Alpenhelm (Bartsia alpina), einem Halbschmarotzer, am Pordoijoch gegen Langkofelgruppe, ca. 2300 m*

Ausgesprochen giftig ist in frischem Zustand die Weiße Alpenanemone (*Anemone alpina* ssp. *eualpina*, Abb. 9), nächstverwandt der Schwefelanemone (Kosmos 1957, S. 336). Im Unterschied zu dieser bevorzugt sie das Kalkgebirge; sie meidet auch subalpine Lagen (in Tirol bis etwa 900 m Meereshöhe) nicht. Ebenso unerwünscht ist dem Sennen die Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*, Abb. 2, vgl. Kosmos 1957, S. 337). Diese „Königin des Alpenflors ... überzieht auf stundenweiten Strecken oft in dichtem Schluß die Weide, sie raubt besseren Kräutern den Platz, sie verschlechtert den Boden, macht ihn zu einem sauren Weidehumus, auf dem nachher nichts wächst, und sie ist schwer zu vertilgen“ (Schroeter). Wie ganz anders betrachtet sie der Bergsteiger! Vom nüchternen wirtschaftlichen Standpunkt aus ist auch der Getüpfelte Enzian (*Gentiana punctata*, Abb. 6), dessen Krone im Unterschied zu dem bekannteren Gelben Enzian auf gelbem Grund

*Abb. 4 (links). Beweidete Matte mit Weißem Germer (Veratrum album) unterhalb Grundkopf (Allgäu), ca. 1800 m. — Abb. 5 (unten). Gesteinsflur mit Trauben-Steinbrech (Saxifraga aizoon) am Pordoijoch, ca. 2300 m*





*Abb. 6 (oben). Beweidete Matte mit Getüpfeltem Enzian (Gentiana punctata) am Fellhorn (Allgäu) gegen Trettachspitze und Mädelegabel, ca. 2000 m*

dunkelviolett punktiert ist, ein Weideunkraut, da er im allgemeinen seines Bitterstoffgehaltes wegen vom Vieh gemieden wird. Die 20—60 cm hohe Pflanze kommt auf Wildheuplanken noch über 2500 m vor.

Anders als bei den Alpenmatten, die zu den „geschlossenen" Pflanzenbeständen zählen, tritt bei den Gesteinsfluren das nackte Gestein zwischen den Blüten- und Gefäßsporenpflanzen hervor; ihre Gesellschaften werden daher als „offene" bezeichnet. Sie sind im hochalpinen Klima oberhalb der Matten im allgemeinen die einzig möglichen Pflanzengesellschaften. Unterhalb dieser Zone kommen sie neben den hier klimatisch möglichen anderen Gesellschaften infolge besonderer Bodenverhältnisse vor; so dringen ihre Vertreter auf Felsen, Schutt und Geröll auch in das Legföhrengebüsch und in den Alpenwald ein.

Nach der Art und Weise, wie die höheren Pflanzen den ruhenden oder beweglichen Felsenschutt



*Abb. 7 (rechts). Feuerlilie (Lilium bulbiferum) bei Soglio im Bergell, ca. 1100 m. — Abb. 8 (unten). Gesteinsflur mit Moschus-Steinbrech (Saxifraga moschata) am Pordoijoch gegen Langkofelgruppe, ca. 2300 m*







*Abb. 10. Großblütige Gemswurz (Doronicum grandiflorum) bei der Memminger Hütte (Lechtal), ca. 1950 m*

besiedeln und dessen eigentümlichen Lebensbedingungen angepaßt sind, kann man mit Schroeter verschiedene ökologische Gruppen unterscheiden, von denen hier nur die Schuttstrecker und die Schuttdecker genannt werden können. Typisch für die Schuttstrecker sind die Gems- oder Gamswurzarten, hauptsächlich die Großblütige Gemswurz (*Doronicum grandiflorum*, Abb. 10), die auf kalkhaltigem Grobschutt meist in Höhen zwischen 1400 und 2500 m (in Graubünden bis über 3000 m) verbreitet ist. Von einem kriechenden, in der Regel unverzweigten Erdstamm, der mit zahlreichen langen Wurzeln fest im Untergrund verankert ist und sich alljährlich um etwa 5 mm verlängert, werden jedes Frühjahr grundständige, gestielte Blätter und ein 3—60 cm hoher Stengel mit einem breiten, gelben Blütenkopf gebildet, ein Leckerbissen für Gemsen. Ein bezeichnender Schuttdecker ist die Silberwurz (*Dryas octopetala*, Abb. 3), ein Spalier- oder Teppichsträuchlein, das von einem oft recht kräftigen Stamm aus sein reich bewurzeltes Ast- und Zweigwerk auf der Oberfläche von Kalkschutthalden ausbreitet. Das immergrüne Holzgewächs bildet seine weißen Rosenblüten je nach seinem Standort zwischen Mai und August aus.

Bei den zahlreichen im Hochgebirge lebenden Arten des Steinbrechs (*Saxifraga*) gibt es neben schuttbewohnenden, Ausläufer bildenden Formen wie Moos-Steinbrech (*S. bryoides*) und Fetthennen-Steinbrech (*S. aizoides*) — beide im Kosmos 1957, S. 337, besprochen — auch Rosettenpflanzen, die in Felsspalten wurzeln. Hauptbeispiel ist der Immergrüne oder Trauben-Steinbrech (*S. aizoon*, Abb. 5), der in Bayern in Höhen von 730—2570 m vorkommt, in Tirol und in der Schweiz jedoch weit höher emporsteigt. Da häufig neben nicht blühenden zahlreiche blühende Exemplare beisammen stehen, ist die Fremdbestäubung begünstigt; sie erfolgt meist durch Fliegen. Weniger stark an Felsen gebunden ist der auch auf Schutt übertretende Duftende oder Moschus-Steinbrech (*S. moschata*, Abb. 8), dessen Rosetten sich an nivalen Standorten zu dichten Kugelpolstern zusammenschließen können.

Aus der Aufnahme der prachtvoll blühenden Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*, Abb. 7) könnte man den Schluß ziehen, daß diese Pflanze ein ausgesprochener Felsenbewohner ist. Dies trifft nicht zu. Zwar liebt sie warme, sonnige Lagen bis über 2000 m Meereshöhe, aber sie ist auch in Gebieten außerhalb der Alpen, so im Südschwarzwald, unter anderem auf Bergwiesen anzutreffen.

*Abb. 9 (links). Matte mit Alpenanemonen (Anemone alpina ssp. eualpina) unterhalb der Tannheimer Gruppe, ca. 1600 m*

*Alle Aufn. Paula Kohlhaupt*



*Der Zustand vieler ausgebeuteter Laubhölzer machte die Überführung in Nadelwald verständlich und notwendig.* *Aufn. vom Verf.*

# Errechneter Wald

## Zum Erscheinen von Presslers „Forstliche Finanzrechnung" vor 100 Jahren

Von Wilhelm Koch

„Der Wirthschaftswald ist nicht, was der Urwald war, wohlfeiles Geschenk der Natur. Seine Bestände sind das Product von Kapital und Arbeit; oder, da die Arbeit durch Kapital beschafft wird, überhaupt: das Product der Kapitale, die wir der Holzproduction in der Form von Bodenkraft, Culturaufwand und Verwaltungskosten zum Opfer bringen." So führte der Professor an der Königlich Sächsischen Forst- und Landwirtschaftsakademie in Tharandt aus, Max Robert Pressler. Sein Werk ist vor genau 100 Jahren (1859) erschienen. Es führt den Titel: Die Forstliche Finanzrechnung mit Anwendung auf Wald-Werthschätzung und -Wirthschaftsbetrieb als Hauptgrundlage einer jeden staats-, volks- und finanzwirthschaftlich rationellen Holzproduction. Hören wir noch einige Sätze:

„Die Hauptaufgabe des Waldbaus besteht darin, dem Waldgrundstück (mit entsprechender Nachhaltigkeit) durch Holzproduction die möglichst höchsten Reinerträge abzugewinnen. ... Erforsche Deinen Wald und Deine Lokalwithschaft mit der Sachverständigkeit eines rührigen Finanzrechners und wirthschafte auch als solcher, den erlangten Aufklärungen gemäs. ... Unsere Rechnung soll, um über die Praxis zu herrschen, von Haus aus praktisch sein, heißt nichts anderes als: sie soll die Gelder so behandeln, wie das Leben sie behandelt; so sie wachsen lassen, wie sie in der Geschäftswelt wirklich wachsen."

Pressler gibt bereits in der Einleitung ein Beispiel, wie er den Wald behandelt wissen will:

„Nehmen wir an, ein denkender Forstwirth wollte sich folgende Frage beantworten: 20 Acker 60 jährigen Holzes sind geschlagen und gewähren einen Ertrag von 6 000 Thalern; wenn man nun vom Ertrage dieser Hölzer die zu ihrer Erzeugung vor 60 Jahren verausgabten Culturkosten von 5 Thalern pro Acker (also 100 Thlr im Ganzen) abrechnen wollte, etwa behufs der Ermittelung des culturfreien Ertrags, in welcher Größe hätte wohl dieser Abzug statt zu finden? — Gesetzt der Mann finde die Annahme einer 3½ procentigen jährlichen Zinsverzinsung für die passendste, und liest demgemäß aus der Nachwerthstafel die bedeutende Summe von 7,88 × 100 = 788 Thalern ab; so dürfte mancher in den alten Vorurtheilen Graugewordene geneigt sein, zu behaupten, daß das ein unpraktischer, ein viel zu starker Abzug sei, mit andern Worten: daß man dem verlegten Gelde eine zu starke Mehrung angedichtet habe. Auf welchem Rechte aber fußt dieser Einwurf? Wenn jene 100 Thlr Auslage zum Wirthschaften, zum Erwerben bestimmt sind, wie sie es wirklich waren, wer hinderte denn den Wirth, sie noch viel rentabler

anzulegen? Legte er, was so leicht und einfach ist, die Summe in einem sichern 4 procentigen Papiere an und die Zinsen (4 Thlr) alljährlich in eine der vielfach sich anbietenden 3½ procentigen Sparbanken, so hatte er nach 60 Jahren laut Renten-Endwerthstabelle die Summe 100 + 196,5 × 4 = 886 Thlr, also fast 100 Thlr mehr; und zwar bei einer Anlageweise, welche alle Arbeit, Sorge und Wagniß entbehrlich macht und im Wirthschaftsleben der Nationen als eine der genügsamsten anerkannt ist."

Gegen diese Ausführungen des Forstmathematikers ist von der rechnerischen Seite her nichts zu sagen. Der in der Wirtschaftsgeschichte Erfahrene — und dazu wurden wir alle gemacht! — wird jedoch fragen, was aus jeweils 100 Talern geworden wäre, wenn sie für die Zeit von 1859 bis 1959 in den beiden Möglichkeiten angelegt worden wären, einmal auf einer Sparbank, einmal zum Aufbau von Wald. Nun, nach der Reichsgründung von 1870 wurden die Taler in Mark umgerechnet. 1923 verwandelte sich diese Mark in wenigen Monaten in Millionen, Milliarden, Billionen. Von der Anlage blieb nichts oder höchstens wenige Pfennige einer geringen Aufwertung. Auch diese wurde 1948 im Verhältnis 1000 zu 65 reduziert. Den Enkeln des „klugen Wirthes" von 1859 blieb also praktisch nichts von dem angelegten Geld. Und jener „in alten Vorurtheilen Graugewordene", der sein Geld in Waldbesitz anlegte und Arbeit, Sorge und Wagnis wählte? Seine Enkel haben heute einen schlagreifen, 100jährigen Wald, 5 Hektar Fichten zu je mindestens 500 Festmetern, also 2500 Festmeter zu etwa 80,— DM, erntekostenfreier Erlös. Diese 100 Taler sind zu 200 000 DM voller Kaufkraft geworden und haben Inflation und Währungsreform überstanden. Mit den früheren Vornutzungen aus dem Wald konnten Steuern und andere Aufwendungen gedeckt werden.



*Max Robert Pressler*
*Aufn. Fakultät für Forstwirtschaft Tharandt*

Diese Geldentwertungen hätte der Autor der „Forstlichen Finanzrechnung" nach den Erfahrungen der napoleonischen Zeit vielleicht annehmen können. Er brauchte sie in seine theoretischen Ausführungen jedoch nicht einzukalkulieren, wenn er nur zeigen wollte, daß die Arbeit des Forstwirts im Walde nach wirtschaftlichen Grundsätzen zu erfolgen habe. Dies tat er in einer sehr ansprechenden Weise, und er fand zahlreiche Anhänger. Zwar verstummte der Widerspruch vieler Forstleute nie, aber die Gedanken Presslers bekamen doch bestimmenden Einfluß auf das Planen und Wirtschaften im Wald. In vielen Forsten wurde nach seinen Grundsätzen gearbeitet. Der große Umbau des deutschen Waldes, der zwischen 1750 und 1800 begonnen hatte, wurde noch rascher vorangetrieben. Nicht allein die höhere Massenerzeugung war nun das Ziel. Nein, der „Waldbau des höchsten Reinertrages" verlangte außerdem, die Holzerzeugung im Wald solle abgebrochen werden, d. h. der Wald solle geschlagen werden, sobald sich die Kurve von Zins und Zinseszins mit der des möglichen Ertrages eines Bestandes schneide. Der Forst wurde ein Rechenexempel.

So begann die Zeit des Nadelholzes, vor allem der Fichte, und auf den Standorten, welche dieser Holzart nicht genügen konnten, der genügsameren Kiefer. Der Wald wurde zur Plantage. Es wurde Holzackerbau getrieben. Der Wald sollte sich den gleichen Gesetzen fügen wie etwa ein Roggen- oder Rübenfeld. Das geschah im besten Glauben zu einer Zeit, die meinte, die Natur zwingen zu können und zu dürfen. Der Versuch schien zunächst auch zu gelingen. Das Holz der Laubbäume war in jenen Jahren, mit Ausnahme von dem der Eiche, im wesentlichen nur als Brennholz zu verwerten. Was lag also näher, als die oft ertragsarmen Wälder kahlzuschlagen. Die Kahlflächen konnte man dann mit jungen Fichten oder Kiefern auspflanzen, sauber

*Oben: Empfindliche Schäden trafen die reinen Nadelholzbestände: Schneedruck durchlöcherte die wüchsigen Stangenhölzer. — Links: Der Sturmwind zerfetzte die Forste aus flachwurzelnden Fichten, bevor sie die volle Höhe des Ertrages erreicht hatten.* *Aufn. vom Verf.*

aufgereiht an der Pflanzschnur. Auf jeden Quadratmeter setzte man eine Pflanze. Geringe Ausfälle in den Reihen wurden nachgebessert, und in wenigen Jahren schoben die jungen Bäumchen ihre Wipfel in herrlichen Jahrestrieben zur Höhe. Die Rechnung ging sichtbarlich auf. Es mußten nur noch die „verdämmenden Laubhölzer" ausgehauen werden, die sich von früher her gehalten hatten. Der Tag der reichen Ernte war vorausberechnet und der Erfolg vorauszusehen. Die Natur gehorchte nicht nur dem Physiker und dem Chemiker; sie gehorchte auch ganz offensichtlich der ordnenden Hand des Forstmannes.

Nicht lange allerdings! Der Schneedruck riß Lücken in die so wohlgeordneten Reihen der Fichten und Kiefern. An den sich lichtenden Träufen begann der Sturm zu nagen, und der Wind pfiff durch die Reihen. Das Gestänge

*Oben: Borkenkäfer brachten besonders nach 1945 Reinbestände auf großer Fläche zum Absterben. — Rechts: Ein Mischwald aus Nadelhölzern und Laubbäumen ist das Ziel. Jene sollen den Massenertrag bringen, diese die nachhaltige Erzeugung sichern.* *Aufn. vom Verf.*

mit den hochangesetzten Kronen wirkte wie ein Trockenschuppen: Die Nadeln zersetzten sich nicht mehr; das reiche, nährende Leben im Boden war zurückgegangen, viel davon war tot. Der Boden verlor an Kraft. Und den höherwachsenden Bestand warf der Sturmwind; er zerbrach die Stämme und entwertete sie. Borkenkäfer und Raupen von Schmetterlingen richteten Schäden von nie gekanntem Ausmaß an. Alles Fraßmaterial war ja so reichlich und so gleichmäßig vorhanden.

Die Natur begann, die Rechnung zu korrigieren, hier sacht und leise, dort mit stürmischem Federstrich.

War das Rechnen Presslers also doch falsch gewesen?

Erinnern wir uns, welche Holzmassen die Umstellung auf Nadelholz der Volkswirtschaft gebracht hatte und welche Bedeutung der Wald gerade nach dem 2. Welt-

krieg für uns alle bekam. Er hätte diese Aufgabe ohne Nadelholz nie erfüllen können. Es ist ja auch nicht so, daß der ganze Wald e i n Holzacker geworden wäre. Viele Forstleute folgten nicht bedingungslos den neuen Lehren — wundervolle Wälder sind lebende Zeugen dafür. Und bevor der Umbau voll anlaufen konnte, zeigten sich bereits die unguten Folgen von Übertreibungen und mahnten zur Vorsicht. Eines darf aber auch nicht übersehen werden: In vielen Fällen gelang der Versuch eben doch und brachte dem Waldbesitzer oder dem Finanzminister hohe Erträge. Dies Gelingen darf nicht überraschen; denn die Ergebnisse forstgeschichtlicher Forschungen beweisen, daß die Nadelhölzer in vielen Gebieten in natürlichem Vordringen waren, und diese naturgemäße Entwicklung wurde durch die künstliche Anpflanzung gefördert und beschleunigt.

Welche Folgerungen dürfen wir aus den Lehren Presslers und den Erfahrungen aus den 100 Jahren seit 1859 ziehen? Auf die Nadelhölzer, insbesondere die Fichte und die Kiefer, aber auch auf Tanne, Lärche, Douglasie kann (je nach Klima und Standort) im Wirtschaftsforst nicht verzichtet werden. Die Nadelhölzer bringen nun eben einmal die Massensortimente und damit den Ertrag. Die Laubhölzer erhalten die Bodenkraft und fördern die Sturmfestigkeit, erhöhen die Sicherheit gegen Gefahren. Auch ihr Holz gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mischwald, die Vereinigung von Nadelholz und Laubholz, soll hohe Erzeugung mit Sicherheit und Erhaltung der Bodenkraft verbinden. Der Nadelholzanteil s o l l dabei so hoch wie möglich sein; denn die Waldbesitzer, gleichgültig ob Staat, Gemeinde oder Privatmann, sie alle wollen Geld. Der Laubholzanteil m u ß so hoch wie notwendig gehalten werden; denn die Sicherheit der Erzeugung geht vor allen anderen Forderungen. Alle diese Bedingungen aber gegeneinander abzuwägen und ins rechte Verhältnis zu bringen, das ist eine der wichtigsten Aufgaben, die dem Forstmann heute gestellt sind. Mit seiner „Forstlichen Finanzrechnung" hat Pressler ihm dafür wertvolle Anregungen gegeben.

Gibt es ein Vorbild, ein Beispiel dafür, wie der Wald seine Aufgabe zu lösen hat? Vermag er tatsächlich über lange Zeit eine ständige Rente zu sichern? Ein Beispiel von vielen: Jakob Fugger der Reiche und seine Brüder stifteten 1519 die Fuggerei in Augsburg. Die Jahresmiete für eine Wohnung wurde auf 1 rheinischen Gulden, das sind nach heutigem Geld 1,71 DM, festgelegt. Die Jahresmiete für eine Wohnung in der Fuggerei kostet auch heute nur 1,71 DM. Die Stifter kauften nämlich einen großen Waldbesitz; er sollte die Stiftung tragen. Es ist das Forstamt Laugna im bayerischen Schwaben. 440 Jahre hat es die Stiftung getragen, und es ist nicht anzunehmen, daß der Wald seine Aufgabe nicht auch künftig erfüllen wird. Was aber ist aus den zahlreichen Geldstiftungen jener Zeit geworden? Der Frühkapitalist Fugger jedenfalls hatte die Bedeutung des Waldes für die Gewährung einer sicheren Rente erkannt und dieser Sicherung für seine Stiftung mehr Wert beigemessen als jeder anderen Geldanlage.

# Der lebende „Thermostat" im Menschen

Von Gerhard Venzmer

Die Eigenwärme der höheren Lebewesen, d. h. die Eigenschaft einer konstanten, beträchtlich oberhalb der durchschnittlichen Lufttemperatur liegenden Körperwärme, ist — vom Blickpunkt der stammesgeschichtlichen Entwicklung aus betrachtet — eine sehr alte, etwa 150—200 Millionen Jahre zurückliegende Erwerbung. Man darf annehmen, daß sie sich im Laufe langer Zeitläufe zu Beginn des Mittelalters der Erde bei frühen Ahnen der Säuger und Vögel herausbildete. Offenbar ist auch die weitere Emporentwicklung der Säuger durch eine gewisse Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur begünstigt worden. Eigenartigerweise gibt es jedoch heute noch primitive Säugetiere mit einer noch unvollkommenen Wärmeregulierung. Es sind dies — wenn wir von unseren Winterschläfern, bei denen wenigstens zeitweise (während des Winterschlafes) die Körpertemperatur bis nahe an die Temperatur der Umgebung absinkt — vor allem Bewohner tropischer Gebiete: Ameisenbären, Faultiere, Borstenigel, Gürteltiere usw. Sie bilden mit den zu den Kloakentieren zählenden Schnabeltieren Australiens gewissermaßen einen Übergang von den Wechselwarmen (Poikilothermen) zu den Dauerwarmen (Homoiothermen).

Bei der Mehrzahl der Säugetiere hält die Standard-Körperwärme etwa die gleiche Höhe wie beim Menschen; Pferd und Affe haben allerdings eine Durchschnittstemperatur von 38°, Hase und Schwein gar von 39°. Den Rekord

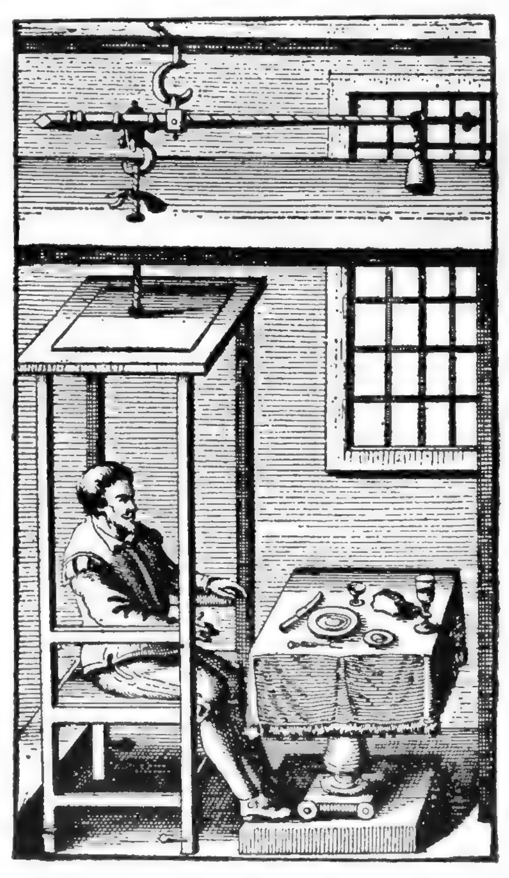
halten die Vögel mit Körpertemperaturen bis 44°; dabei spielt das dichte Haarkleid der Säuger eine ebenso wichtige Rolle für die Regulierung der Körperwärme wie das Federkleid bei den Vögeln. Das Problem des konstanten, von der Umgebung unabhängigen Wärmehaushaltes wurde wesentlich komplizierter, als der Mensch im Laufe der Evolution sein gegen Wärmeverluste schützendes Haarkleid einbüßte. Um so bewunderungswürdiger ist es, daß die menschliche Temperaturregulierung eher noch präziser arbeitet als die der Tiere. Die alten Anatomen und Physiologen haben sich denn auch von jeher in hohem Maße für das Phänomen der Eigenwärme des Körpers interessiert, und schon zu Zeiten des Aristoteles hatte man sich eine Theorie darüber zurechtgelegt. Danach galt das Herz als die hauptsächlichste Erzeugungsstätte der Körperwärme, und Aufgabe der Atmung war es, die „Flamme oder Hitze des Herzens abzukühlen und mit neuer Luft zu versorgen".

Einer der ersten, der sich mit dieser selbst noch nach Harveys Entdeckung des Blutkreislaufes (vgl. Kosmos, Jg. 53, S. 300—304, 1957) allgemein geglaubten Erklärung nicht zufriedengab, war der italienische Physiologe Giovanni Alfonso Borelli, der von 1608 bis 1679 lebte. Borelli war Mitglied der gelehrten „Accademia del Cimento" in Florenz, die von den Medici ins Leben gerufen worden war. Seine hauptsächlichsten Wissensgebiete waren Mathematik, Physik und Physiologie. Wie Harvey, der als erster bewies, daß die Lebenserscheinungen am zuverlässigsten durch das Experiment zu ergründen sind und daß sie in ihrem Ablauf physikalischen Gesetzen folgen, packte auch Borelli das Problem der tierischen Wärme mit Hilfe des Experiments an. Das soeben von seinem Freunde Galilei erfundene und erstmalig von dem Paduaner Professor Santorio Santorio zur menschlichen Temperaturmessung benutzte Thermometer bot ihm Gelegenheit dazu, seine Gedanken in die Tat umzusetzen. Sein Versuch, der uns heute freilich sehr grausam anmutet, da es damals ja noch keinerlei Mittel zur Betäubung gab, reichte aus, um den gesamten Unsinn von dem Herzen als Wärmequelle und der Abkühlung seiner „Hitze" durch die Atemluft mit einem Schlage ad absurdum zu führen.

Borelli berichtete über sein Experiment in dem nach seinem Tode erschienenen Buch „De motu animalium":

„Um genau den Grad der Wärme des Herzens zu erfahren, habe ich in Pisa die Brust eines lebenden Hirsches geöffnet und sogleich ein Thermometer in die linke Herzkammer eingeführt. Ich fand, daß die höchste Temperatur des Herzens 40 Grad, das heißt den Grad der Sonnenwärme im Sommer, nicht überschreitet. Nachdem ich mit ähnlichen Thermometern die Temperatur der Leber, der Lunge und der Eingeweide des gleichen lebenden Hirsches gemessen hatte, fand ich, daß Herz und Eingeweide gleiche Temperatur haben. Daher kann das Herz nicht der hauptsächlichste Herd der tierischen Wärme sein, und es ist nicht notwendig, daß es abgekühlt und gelüftet werde wegen seiner angeblichen Hitze. Übrigens gelangt die kalte Luft gar nicht bis ans Herz, denn sie erwärmt sich unterwegs."

Der Versuch Borellis war eine echte Pioniertat. Der tatsächliche Entstehungsort der Körperwärme konnte freilich erst fast 2 Jahrhunderte später erkannt werden, nachdem die Zelle als Sitz der mit Verbrennungsprozessen einhergehenden Stoffwechselvorgänge und damit als Quelle der tierischen Wärme entdeckt worden war. Durch die Tätigkeit der Zellen wird fortwährend Wärme erzeugt, sei es nun, daß die aufsaugenden Darmzellen Nahrungsstoffe spalten, die Leberzellen Galle hervorbringen, das Knochenmark Blutkörperchen bildet, die Muskelzel-



*Santorio auf der von ihm konstruierten Waage zur Messung der durch die Transpiration verursachten Gewichtsabnahme. Aus K. Walker, Der Weg der Medizin, Fackelträger-Verlag, Hannover 1957*

len chemische Energie in Bewegung und Wärme umsetzen, Gehirnzellen „empfinden“ oder „denken“, die Drüsenzellen Sekrete produzieren u. dgl.

Die Wärme, die sich durch solche Zelltätigkeiten und durch die Lebensprozesse überhaupt im menschlichen Körper summiert, ist größer, als die meisten Menschen ahnen. Man hat errechnet, daß die an einem Tage erzeugte Wärmemenge 30 Liter leitungswarmes Wasser bis zum Siedepunkt zu erhitzen vermöchte und daß — ohne Wärmeabgabe — die sich aufstauende Wärmemenge das Blut des Menschen innerhalb von 36 Stunden zum Kochen bringen würde!

Daß eine solche Gefahr nicht besteht, dafür sorgt vor allem der ständige Wärmeverlust. Die Hauptmenge der Wärme, mehr als $^3/_4$ der Produktion, geht dem Körper durch Ausstrahlung und Leitung an die umgebende Luft sowie durch Schweißverdunstung von der Hautoberfläche her wieder verloren. Der Rest wird durch Wasserverdunstung von den Schleimhäuten der Luftröhren und Lungen, durch die Erwärmung der eingeatmeten kühlen Luft, durch Erwärmung kalt genossener Speisen sowie durch Entleerung der körperwarmen Ausscheidungen abgegeben.

So halten, gelenkt durch einen wunderbar präzise arbeitenden Regulationsmechanismus, erzeugte und abgegebene Wärme einander die Waage, so daß die Körpertemperatur des Menschen, solange er gesund ist, jederzeit rund 37° C beträgt. Dabei spielt es keine Rolle, ob sich der Mensch in warmer oder kalter Umgebung aufhält, sich im geheizten Zimmer oder im kühlen Freibad befindet, in Pelze gehüllt oder nackt ist, viel oder wenig „Brennstoff“ zu sich nimmt.

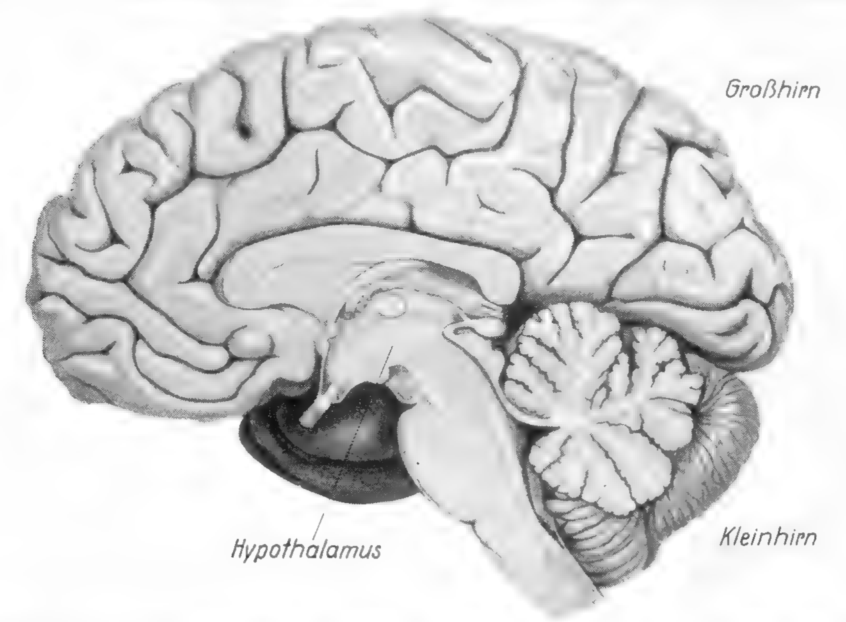
Der erste, der mit der Körpertemperatur experimentierte, war der englische Physiologe, Physiker und Theologe Stephen Hales. Durch seine Beiträge zur Erforschung der Lebensgesetze ist er zum Mitbegründer der modernen Physiologie geworden. Hales, der 1677 in Beckelsbourn in der Grafschaft Kent in Südengland geboren wurde, begann mit seinen Versuchen rund 70 Jahre nach Borellis epochemachendem Experiment in Teddington in Middlesex, wo er als Pfarrer wirkte. Er verglich die Temperatur der eingeatmeten Luft mit der der ausgeatmeten und der des Blutes, berechnete so den durch die Atmung entstandenen Wärmeverlust und stieß bei allen seinen Experimenten immer wieder auf das Gleichmaß der Körpertemperatur. Auf seine Initiative gehen Untersuchungen zurück, bei denen man bei Menschen und Tieren vor und nach dem Aufenthalt in Backöfen, in Kältegebieten und in den Tropen vergleichende Messungen der Körpertemperaturen anstellte. Immer wieder bestätigte sich die Konstanz der Körperwärme.

Dem Gedanken einer automatischen Temperaturregelung noch näher kam der englische Chirurg John Hunter, ein ideenreicher Kopf, Naturforscher, Sammler und Arzt zugleich, ein Mann, den eine beispiellose naturwissenschaftliche Neugierde beseelte und dessen Hirn weit vorauseilende Gedanken entsprangen. 1728 in Schottland geboren, kam Hunter als Zwanzigjähriger nach London. Neben zahllosen anderen Problemen beschäftigten ihn die Konstanz der Körperwärme und des Winterschlafes, worüber er gemeinsam mit Edward Jenner, dem Entdekker der Pockenimpfung, arbeitete. Auf das, was Hunter über die Temperaturverhältnisse bei winterschlafenden Tieren fand, geht sein phantasievoller, selbst bis in unsere Zeit hinein immer wieder in Romanen auftauchender Vorschlag zurück, die Beschränkung der Lebensdauer dadurch zu durchbrechen, indem man Menschen langsam einfrieren und nach Jahrhunderten wieder auftauen läßt. Im Jahre 1775 berichtete Hunter der Royal Society über die beim gesunden Menschen gleichbleibende Temperatur; seitdem ist die Konstanz der Körperwärme ein wissenschaftliches Faktum.

Welche Einrichtungen stehen dem Organismus zur Verfügung, um dieses Gleichmaß der Innentemperatur in gesunden Tagen innezuhalten? Es sind Regulierungsvorrichtungen mit positivem und negativem Vorzeichen, d. h. sie dienen — je nach dem gerade vorliegenden Bedarf — teils der Wärmebildung, teils der Wärmeabgabe. Hält der lebende „Thermostat“ im menschlichen Körper eine Steigerung der Wärmeproduktion für notwendig, so wird diese in erster Linie auf chemischem Wege bewirkt: Die wärmespendenden Stoffwechselumsetzungen werden intensiver, und zwar besonders in den Muskeln und in der Leber. Dagegen wird die Wärmeabgabe vornehmlich auf physikalischem Wege erreicht; das Organ, das dieser regulatorischen Funktion dient, ist die Haut. Dieser Aufgabe wird sie gerecht durch die wechselnde Stärke der Hautdurchblutung und mit Hilfe der Schweißdrüsen. Daher gilt die Konstanz der Körpertemperatur nicht für die Haut, deren wechselnde Temperierung vielmehr gerade ein wichtiger Bestandteil des Wärmeregulierungsapparates ist. Gleichbleibende Temperaturen hat nur das Körperinnere; dabei bildet das Unterhautfettgewebe als schlechter Wärmeleiter eine treffliche Isolierschicht zwischen Körperinnerem und Haut.

Was zunächst die Temperaturregulierung durch

den Wechsel der Hautdurchblutung anbelangt, so dient ihr im besonderen das aderreiche, vielverzweigte, sich in zahllose Feinstgefäße aufspaltende Blutgefäßnetz des Unterhautzellgewebes. Die Feinstgefäße (Kapillaren) sind in ihm so reichhaltig entwickelt, daß sie, aneinander gelegt, in 1 $cm^2$ Haut ein Röhrchen von rund 1 m Länge ergeben würden! Durch Verengerung oder Erweiterung dieses Röhrensystems, wobei auch Kurzschlußverbindungen zwischen arteriellen und venösen Feinstgefäßen mitwirken, wird die Hautdurchblutung und damit




*Querschnitt durch das menschliche Gehirn mit dem Hypothalamus, der vermutlichen Gegend des Wärmeregulationszentrums*

das Temperaturgefälle zwischen Haut und Umgebung weitgehend verändert. So strömt bei Kälte das Blut von der Haut in das Innere des Körpers, wodurch die Wärmeabgabe vermindert wird. Bei gegenteiligem Bedarf wird bis zu einem Drittel des gesamten Körperblutes an die Oberfläche befördert und so beim Steigen der Innenwärme für Abkühlung gesorgt. Und da zuvor festgestellt wurde, daß die Wärmeabgabe durch Ausstrahlung von der Körperoberfläche her einen der wesentlichsten Bestandteile der Temperaturregulierung bildet, so erhellt schon hieraus die große Bedeutung des Hautorgans für die Aufrechterhaltung der Standardtemperatur.

Die Haut besitzt aber noch eine weitere Einrichtung, um tatkräftig in die Wärmeregulation einzugreifen: die Schweißdrüsen. Als korkzieherartig gewundene, am unteren Ende knäuelig verschlungene Schläuche finden sie sich überall in der Haut. Sie produzieren ein Sekret, das fast ausschließlich aus Wasser besteht und nicht einmal 1 % Trockensubstanz in Form von Salzen enthält. Die Wärmemengen, die der Haut durch das Verdunsten des Schweißes entzogen werden, sind beträchtlich; man bekommt eine Vorstellung davon, wenn man erfährt, daß die Menschenhaut auf jedem Quadratzentimeter 100 Schweißdrüsen, im ganzen also mehr als 2 Millionen derartiger Verdunstungsapparate birgt! Tatsächlich verdampft der Mensch durchschnittlich an jedem Tage — wenn auch unbemerkt — rund 1 Liter Schweiß!

Neben der Schweißabsonderung gibt es eine weitere unmerkliche Ausdünstung, der die alten Physiologen großen Wert beimaßen. Schon Galen hatte gelehrt, daß der Mensch nicht nur durch die Lungen atme, sondern flüchtige Stoffe auch durch die Haut aus dem Körper ausdunsten könne. Einer, der dieser „perspiratio insensibilis“, wie er sie nannte, großen Wert beilegte, war der schon zuvor erwähnte Paduaner Professor Santorio Santorio. Obgleich 17 Jahre älter als Harvey — Santorio wurde 1561 in Capodistria südlich Triest geboren und erwarb, erst 21jährig, in Padua die Doktorwürde —, vertrat er in der Physiologie doch schon jene Richtung, die zur Erklärung der Lebenserscheinungen Maß und Gewicht in die Untersuchungsmethoden einführte. Um die „perspiratio in-

sensibilis", den unmerklichen Körperdunst, exakt zu messen, baute er ein sonderbares Gerät: eine riesige Waage, die geräumig genug war, um ihn, einen Tisch und einen Stuhl aufzunehmen. Darin saß er tage- und wochenlang und maß genau, was unter den verschiedensten Lebensbedingungen vom Körper aufgenommen und wieder abgegeben wurde. „Die gesunde Transpiration", schreibt er, „ist nicht die Schweißabsonderung, sondern jener kaum merkbare Dampf, von dem pro Tag etwa 50 Unzen ausgeschieden werden." Das wären nahezu 3 Pfund in 24 Stunden! Unnötig, zu sagen, daß diese Berechnung weit über das Tatsächliche hinausschießt. Heute wissen wir, daß es sich bei dem „unmerklichen Lebensdunst" um eine nur geringfügige dampfförmige Hautwasserabgabe handelt.

Doch wäre die Annahme abwegig, das Gleichmaß der Körpertemperatur würde einzig und allein durch die zuvor geschilderten chemischen und physikalischen Faktoren erreicht. Vielmehr ist auch hier — wie bei allen biologischen Funktionen, bei denen es auf ein sinnvolles Zusammenwirken ankommt — eine zentrale Regulationsvorrichtung übergeordnet; sie wird gebildet von dem „Wärmezentrum", einer Anhäufung von Nervenzellen im Zwischenhirn unter dem Sehhügel (Thalamus). Wird im Tierexperiment dieses Zentrum ausgeschaltet, so erlischt alsbald die automatische Temperaturregulierung.

In gesunden Tagen arbeitet das noch von vielen ungelösten Rätseln umgebene Wärmezentrum mit solcher Präzision, daß — abgesehen von den regelmäßigen Tagesschwankungen (die Temperatur ist nach Mitternacht mit durchschnittlich 36,5° am niedrigsten, am späten Nachmittag mit 37,5° am höchsten) — die Körperwärme ständig gleich bleibt. Anders aber, wenn Krankheiten den Organismus heimsuchen. Sie gehen sehr häufig, besonders wenn sie infektiöser Natur sind, mit einer Erhöhung der Körpertemperatur, dem „Fieber" einher. Waren die Heilkundigen vergangener Zeiten bisweilen eifrig bestrebt, das Fieber durch verschiedenste Maßnahmen herabzudrücken, so sieht man in ihm heute eine sinnvolle Reaktion des Organismus auf das Krankheitsgeschehen zum Zwecke der Abwehrsteigerung.

Die Erhöhung der Körperwärme kommt offenbar dadurch zustande, daß Krankheitsstoffe auf dem Blutwege zum Wärmezentrum gelangen und auf dieses einen Reiz ausüben. Das Zentrum antwortet dann mit einer Intensivierung des Stoffwechselgeschehens, zumal in den großen Drüsenorganen, besonders in der Leber, ferner in den Muskeln, wodurch die Verbrennungsvorgänge angefacht und damit die Wärmeproduktion erhöht wird. Für diese Aufgabe kann sogar das Schilddrüsenhormon herangezogen werden, dessen vermehrte Ausschüttung den gesamten „Lebensmotor" auf eine höhere Tourenzahl bringt und so die Wärmeerzeugung steigert. Da gleichzeitig die Wärmeabgabe vermindert wird, setzt eine Temperaturerhöhung ein, die tiefgreifende Folgen in den Bereichen des Gesamtstoffwechsels, des Wasser- und Mineralhaushaltes sowie des Säure-Basen-Gleichgewichtes nach sich zieht.

Wenn auch die Einzelheiten dieser Vorgänge noch keineswegs restlos geklärt sind, so läßt sich doch sagen, daß alle Lebensprozesse bei erhöhter Temperatur intensiver verlaufen; damit erfahren auch die Abwehrkräfte des Körpers eine Steigerung. Daher ist die Heilkunde von dem Bestreben, die erhöhte Temperatur unter allen Umständen durch chemische Arzneimittel zu senken, wie man es früher durch Präparate der „Antipyretika"-Gruppe tat, die offenbar direkt auf das Wärmeregulationszentrum einwirken, mehr und mehr abgekommen. Etwas völlig anderes ist es natürlich, wenn durch Sulfonamide oder Antibiotika, die selbst nicht auf das Zentrum einwirken, eine schlagartige Entfieberung durch Vernichtung der krankmachenden Mikroben erreicht wird. Allerdings hat die Forschung bis heute nicht mit Sicherheit entscheiden können, ob die „pyrogenen", d. h. fiebererzeugenden Krankheitsstoffe, die auf dem Wege über die Blutbahn das Wärmezentrum reizen, von den Krankheitserregern selbst oder vom Wirtsorganismus als Reaktion auf das Eindringen der ungebetenen Gäste produziert werden.

Selbstverständlich gibt es auch fieberhafte Erkrankungen, bei denen es geboten sein kann, einem weiteren Steigen der Temperatur auf jeden Fall entgegenzuwirken; denn auch der automatische Regulationsmechanismus der Körpertemperatur hat seine natürlichen Grenzen.

Steigt das Fieber auf über 42°, so tritt ebenso der Tod ein, wie bei einem Absinken der Körperwärme auf weniger als 28°; doch macht die moderne Chirurgie von einer künstlichen „Unterkühlung" bei manchen Operationen mit Erfolg Gebrauch. Im allgemeinen setzt sich in der modernen Heilkunde aber mehr und mehr die Überzeugung durch, daß man in die natürlichen Regulationsmechanismen des Organismus möglichst wenig von außen eingreifen sollte. Dies gilt vor allem für den Wärmeregulierungsmechanismus, den H. Freund das „Wunderwerk eines Präzisionsinstrumentes" nannte und dessen Leistung der berühmte Kliniker Krehl als „übermaschinell" bezeichnete.

*Das ist der Strand von Trindade: ein paar Kokospalmen und ein Meer von Steinen.*

# Trindade - eine unbewohnte Insel im Atlantik

## Ein Bericht über eine wissenschaftliche Expedition während des Internationalen Geophysikalischen Jahres

Von Wolfgang Bücherl

Als die brasilianische Kriegsmarine bekanntgab, daß sie im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58 auf der sagenumwobenen Vulkaninsel Trindade Beobachtungsstationen aufbauen wolle, meldete ich mich sogleich; denn bisher war Trindade kaum auf einer Karte verzeichnet, und nicht wenige meinten, es handle sich um die Robinson-Crusoe-Insel.
Trindade (nicht zu verwechseln mit der bekannten Antillen-Insel Trinidad) liegt ungefähr auf 21° südl. Breite und 29° westl. Länge, etwa 1800 km ostnordöstlich von Rio de Janeiro. Sie ist die am weitesten in den Atlantik vorgeschobene Insel Brasiliens.
Am 12. August 1957 verließen wir Rio de Janeiro, und schon am Morgen des 15. August sahen wir bei relativ hohem Seegang die Umrisse der Insel vor uns liegen. Wegen der Ungenauigkeit der Seekarten fuhr unser Schiff in respektvollem Abstand vorsichtig um die etwa 6 km lange und 4 km breite Insel herum. Schließlich ging es auf der Nordseite in etwa 800 m Entfernung vor Anker.
Nach zweistündiger Erkundungsfahrt kehrte das erste Boot zum Schiff zurück. Die Mannschaft berichtete, es gäbe keine Landungsmöglichkeit; ein großer Teil des Strandes bestehe aus lotrecht ins Meer fallenden Felsen, und an




*Lagekärtchen von Trindade und den Martin-Vaz-Inseln*

der flacheren Seite machten Geröll und Korallenriffe sie unzugänglich. Selbst bei ruhiger See brächen sich die Wellen an einer dicht unter der Oberfläche liegenden Korallenstufe. Dadurch entstünde eine Brandung von ungefähr 3 m Höhe, die jedes Fahrzeug zum Kentern bringen würde. Doch fand man gegen Abend zwischen Riffen und Steinblöcken ein etwa 5 m breites „Loch", wo es unter günstigen Wind- und Wellenverhältnissen möglich sein würde, an Land zu kommen. Diese Nachrichten dämpften unsere Stimmung beträchtlich.

einer Brandungswelle erfaßt und wie eine Nußschale zwischen die Felsblöcke auf den Strand geworfen. Außer einigen Abschürfungen bei fast allen, einer schwereren Brustverletzung bei einem Kollegen und einer Kniescheibensplitterung bei einem anderen Teilnehmer ging alles gut. Wir konnten hinausspringen und an Land eilen, bevor die nächste Welle uns erfaßte.

In den folgenden 10 Tagen durchstreiften wir die Insel bei Tag und Nacht, bei Sonnenschein und Tropenregen, überall sammelnd und eifrig beobachtend. Und das ist Trindade: tiefe, un-



*Eine Barkasse ist zwischen den Steinen am Ufer von Trindade zerschellt.*

Da lag sie nun im Mondlicht der Tropennacht vor uns und reckte ihre trotzigen, an 600 m hohen Felsen sowie Riesenmonolithe von 200 bis 400 m Höhe, bald etwas geneigt, bald lotrecht stehend, wie Geisterfinger in den dunklen Himmel, unheimlich und unwahrscheinlich.

Am 16. August fuhren wir mit der Barkasse der verhängnisvollen „5-m-Landungsstelle" entgegen. Wir Wissenschaftler waren ausnahmslos „Landratten" und warteten stoisch auf das, was kommen sollte. Von Landungsmanövern brauchte man unter diesen Verhältnissen ja nicht viel zu wissen. Der Kapitän hatte uns schon gewarnt: Er könne auf keinen Fall eine Verantwortung auf sich nehmen.

Doch ging alles glatt. Die Barkasse steuerte geschickt zwischen einigen Felsen hindurch, schwenkte dann auf das „Loch" zu, wurde von

überschreitbare Cañons, Steine, Felsen, Vorsprünge, Trichter und Zacken; auf der südöstlichen Spitze eine ins Meer vorspringende Felsenmauer, durchbohrt von einem etwa 130 m langen Tunnel, in den die Wogen hineindonnern; drohende Felsen, hier dunkelgrün, dort rot, schwarz oder grau, in allen Abstufungen; zu Stein erstarrte Lavaströme; metertiefe Vulkanasche, Bimssteine und Vulkanbomben; in etwa 600 m Höhe Korallen, Muscheln und Meeresschlamm.

Es muß vor Tausenden von Jahren, als diese Inselgruppe entstand, gigantisch zugegangen sein. Das Meer wurde aufgewühlt, und was unten war, kam nach oben; dazwischen senkrechte, waagerechte und geneigte Röhren früherer Lavabahnen. Allein der Kraterdurchmesser muß etwa 60 km betragen haben. Berge wurden

in die Meerestiefe geschleudert, und tonnenweise spritzte der tiefste Grund nach oben, bis schließlich alles zusammenbrach. Als heutiger Rest des Kraterkegels überragen noch vier Steilinseln den Meeresspiegel. Die größte davon ist Trindade. Die anderen drei bilden die Gruppe von Martin Vaz, die noch keines Menschen Fuß betreten hat. Alle vier Inseln ruhen auf einem Tausende von Metern hohen Unterwassermassiv.

Heute ist alles still auf Trindade. Nur der Sturm heult zwischen den Felszacken, wirft lose Blöcke nach unten und zerkleinert sie, gemeinsam mit Regen, Nachtnebel und Tropensonne. Die Brandung fängt die Brocken auf, modelliert sie zwischen den Korallenriffen und Bänken zu Kugeln und Eiern und gibt sie dann als „Strandschutz“ der Insel zurück. Trindade geht unter, nicht, indem sie im Meer versinkt, sondern durch unaufhaltsame Verwitterung der Lavafelsen.

Auf der höchsten Bergeshöhe, dem Morro „Desejado“, wohin wir nach vier Stunden ständigen Kampfes mit herabrollenden Blöcken, gefahrvollen Windstößen, vorbei an furchterregenden Abgründen, immer auf loser, nachgebender Steinerde wandernd, gelangt waren, tat sich uns das Wunder auf: Die Mondlandschaft hatte plötzlich ein Ende, und vor uns lag ein kleiner Bergsee mit kühlem Wasser. Die Vegetation wurde üppiger, und dann standen



*Oben: Die Expeditionsteilnehmer während einer Rast. — Mitte: Die Bäume werden von Epiphyten überwuchert. — Unten: Unser Lager*

*Alle Aufn. vom Verf.*

wir vor einem an die Steinkohlenzeit erinnernden Wäldchen aus Baumfarnen (*Cyathea copelandi*) mit 3—6 m hohen, hellgrünen Wedeln.
Auf dem Plateau gibt es sogar einen richtigen, 4 bis 5 m hohen Wald aus Vertretern der Gattungen *Pisonia, Rapanea, Myrrhinium* und *Bumelia*. Die Bäume können hier nicht nach Belieben wachsen; denn der scharfe Wind schneidet ihre Kronen wie mit einer Schere zurecht. Viele Bäume sind bedeckt mit Epiphyten, so daß man den Stamm kaum noch sieht. Sogar eine Orchidee (*Polystacha estrellensis*) kommt hier noch vor. Als Bodenvegetation fanden wir 8 Einkeimblättler, 32 Zweikeimblättler, 4 Moosarten und 7 Farnarten.
Fische gibt es um Trindade in Hülle und Fülle: Haie und Rochen, Thunfische und Meerbrassen. Ein blau und gelb gestreifter, etwa 2—3 kg schwerer Brassen ist am Strande besonders häufig. Er ist so leicht mit den Händen zu fangen, daß wir ihn „Fange mich, bitte" (Me pegue, por favor) tauften. Zwei Arten der bissigen Muränen machen das Wühlen unter Steinen gefährlich. Hummern, Langusten und Strandkrabben beleben die seichteren Stellen. Seeanemonen, See-, Haar- und Schlangensterne sowie mehrere Muschelarten sitzen zwischen den Felsen. Eine Landkrabbe (*Geocarcinus lagostoma*) haust sogar auf den Bergeshängen in Steinlöchern.
Albatrosse, Fregattvögel, Seeschwalben und die weiße Feenseeschwalbe (*Gygis alba*) bilden die einzigen Vertreter der Vogelwelt.
Insekten sind erstaunlich häufig, vor allem die in großen Schwärmen auftretende Stubenfliege. Unter den vielen Steinen am Meere, auf den Abhängen, ja selbst auf Bergkuppen findet man die Staaten einer kleinen, schwarzen Ameise mit dickköpfigen, kurzbeinigen Soldaten, dicht daneben eine Asselart, die sich nicht einrollen kann, eine Grillenart, zwei Arten von Schaben von erstaunlicher Größe sowie drei Arten von Spinnen, von denen die kleinere zwischen den anderen Insekten lebt, wogegen die beiden größeren Jagdspinnen sind. Sie hausen auf den unteren Seitenflächen von Steinen. Am häufigsten ist die größere, braune Jagdspinne. Sie weiß die Sonnenwärme hervorragend zu nutzen, indem sie immer auf der Unterseite des Steines sitzt, der von der Sonne am meisten gewärmt wird. Nachmittags wechselt sie die Seite.
Auch mehrere Nachtfalter konnten wir erbeuten, dagegen nur eine Tagfalterart, die übrigens sehr selten ist. An einem Süßwassergraben fanden wir Kolonien einer Radnetzspinne und zwei Libellenarten. Auch Regenwürmer kommen vor, besonders oben im Farnwald. Die karge Vegetation der Insel wird von Scharen einer Heuschrecke (*Schistocerca*) aufgefressen.
Und nun das Überraschendste: Diese einsame Insel wird von zahlreichen Schweinen, Schafen und Ziegen bewohnt. Der englische Astronom Edmund Halley setzte diese Tierarten im April des Jahres 1700 auf Trindade aus, damit etwaige Schiffbrüchige Nahrung vorfänden. In den 257 Jahren ihres Inseldaseins haben sie sich in interessanter Weise verändert: Das ehemalige englische Hausschwein ist zu einer Art Wildschwein geworden, mit langem, dreieckigem Kopf, fast 15 cm langen Hauern, nahezu ohne Fettschicht. Die Ziegen erinnern an alpine Formen. Sie haben lange Hörner und sehr kräftige Beine. Die Schafe haben eine lange, dichte Wolle und sind durchschnittlich größer als auf dem Festlande. Züchter fänden hier wertvolles Material zur Auffrischung ihrer Zuchten.
Die Tiere sind durchaus nicht ängstlich, obwohl sie den Menschen nicht zu nahe an sich herankommen lassen. Schafe und Ziegen gehen in geschlossenen Herden von etwa 20—30 Stück. Sie haben auf der ganzen Insel Bergpfade ausgetreten. Die Schweine laufen meist zu zweit oder zu dritt. Die Männchen sind keineswegs feige; man darf ihnen daher nicht zu nahe kommen. Neugeborene Zicklein und Schäflein gewöhnten sich dagegen sofort an uns.
Die Schweine fischen am Strande, gehen auf Krebsjagd oder graben die Eier und Jungen der Suppenschildkröte (*Chelonia mydas*) aus. 50 Junge fanden wir in einem Schweinemagen.
Die Suppenschildkröte hat es nicht leicht auf Trindade. Ihre Feinde sind nicht nur die Schweine, sondern auch Albatrosse, Krabben und im Meere die Fische. Ob sie wohl überleben wird? Man sieht nur noch Riesenexemplare dieser Schildkröten, Tiere, die wahrscheinlich schon einige Hundert Jahre alt sind, also wohl schon zur Welt kamen, bevor auf Trindade Schweine lebten. Auch 3 Hauskatzen fanden wir sowie eine Hausmaus.
Da die Vegetation geschont werden muß, weil sonst die einzige Trinkwasserquelle versiegen würde, bleibt nur übrig, die verwilderten Haustiere zu beseitigen.
Brasilien hat im Rahmen des Geophysikalischen Jahres auf Trindade eine Radiostation sowie eine meteorologische Station errichtet. Künftig sollen jährlich 2—3 Expeditionen dorthin gemacht werden.
Trindade soll einen kostbaren Schatz bergen. Es handelt sich angeblich um große Mengen Gold und Silber aus Peru sowie um den Kirchenschatz der Kathedrale in Lima, den die Spanier nach ihrem Mutterlande bringen wollten. Der Schatz fiel Seeräubern in die Hände, die auf Trindade hausten. Sie haben ihn 1821 am Fuße des „Zuckerhutes" versteckt.

# Tomaten, chemisch betrachtet

Von Hermann Römpp

Unter Tomaten verstehen wir die reifen, roten oder gelben, oft apfelgroßen, genießbaren Beeren der etwa meterhohen Tomatenpflanze. Die Blätter dieser Pflanze ähneln den Kartoffelblättern, die Blüten den Kartoffelblüten, die Tomaten selber sehen aus wie riesige Kartoffelbeeren. Tatsächlich sind Tomaten und Kartoffeln nahe verwandt; der Botaniker rechnet beide zu den Nachtschattengewächsen (Solanaceae); er bezeichnet die Tomate als *Solanum lycopersicum*, die Kartoffel als *S. tuberosum*.

Die chemische Zusammensetzung der Tomaten variiert nach Jahrgang, Rasse, Standort, Düngung, Klima usw. erheblich; als Mittelwert fand man bei reifen, roten kalifornischen Tomaten 94 % Wasser, 0,9 % Eiweißstoffe, 3,3 % verdauliche Kohlenhydrate, 0,6 % unverdauliche Kohlenhydrate (hauptsächlich Cellulose), 0,3 % Fett, 0,5 % organische Säuren, 0,57 % Mineralbestandteile sowie kleine Mengen von Vitaminen, Fermenten, Auxinen, Farbstoffen und dgl. Der Feststoffgehalt der frischen, reifen Tomaten schwankt zwischen 6 und 7 %, der Rohrzuckergehalt zwischen 0,01 und 0,05 %, der Stärkegehalt zwischen 0,01 und 0,06 %, der Gehalt an reduzierenden Zuckern (Traubenzucker, Fruchtzucker und dgl.) zwischon 3,3 und 3,5 %, der Säuregehalt zwischen 0,35 und 0,6 %, der Eiweißgehalt zwischen 0,85 und 1 %, der Kaloriengehalt (von je 100 g) zwischen 15 und 25 Kcal.

Unter den Kohlenhydraten der Tomate findet man ca. 0,6 % Cellulose, Spuren von Stärke und Rohrzucker, 3,3—3,5 % reduzierende Zucker und Pektin; letzteres kann bei der reifen Tomate etwa 3 % des Trockengewichts erreichen.

Die Eiweißstoffe und Fette der Tomate sind für die Ernährung ziemlich belanglos. An organischen Säuren konnte man Citronen- und Apfelsäure (bzw. deren Salze) feststellen. Der $p_H$-Wert reifer, frischer Tomaten schwankt zwischen 4,1 und 4,4; die Tomate reagiert wegen der organischen Säuren schwach sauer.

Unter den Mineralstoffen ist besonders das Kalium reichlich vertreten (auch hierin ähnelt die Tomate der verwandten Kartoffel); je 100 g frische, reife Tomaten enthalten 288 mg Kalium, 2,8 mg Natrium, 13,3 mg Calcium, 11 mg Magnesium, 0,43 mg Eisen, 0,1 mg Kupfer, 21,3 mg Phosphor, 51 mg Chlor usw. — natürlich alles in Ionenform oder in chemischen Verbindungen. Da die Tomate den Böden viel Kalium entzieht, müssen Tomatenkulturen ausreichend mit Kalisalzen gedüngt werden.

Bei den Vitaminen der Tomate steht die Ascorbinsäure (= C-Vitamin) obenan. Je 100 g Tomaten enthalten 13—40 mg, im Durchschnitt etwa 23 mg C-Vitamin. Mit 200 g Tomaten könnte man den täglichen Vitamin-C-Bedarf (ca. 50 mg) ungefähr decken. Der Gehalt an C-Vitaminen ist bei unreifen, reifen und 10 bis 14 Tage bei 18—30° C gelagerten Tomaten ungefähr gleich. Bei den im Sonnenschein gereiften Tomaten ist der Vitamin-C-Gehalt um 70 und mehr Prozent höher als bei den Schattenfrüchten. Es empfiehlt sich daher, die Tomaten nach einer mehrtägigen Sonnenscheinperiode zu ernten, da dann ihr Vitamin-C-Gehalt am höchsten ist. Der Gehalt an Carotin (bzw. A-Vitamin) kann bei Tomaten bis zu 3,3 mg je 100 g Frischgewicht erreichen; noch höher liegen die Carotinanteile bei Hagebutten (5 bis 7 mg), Grünkohl (bis 7 mg) Rosenkohl (bis 8 mg), Kopfsalat (bis 6 mg), Spinat (2—9 mg), immer auf 100 g Frischgewicht berechnet. Der Tagesbedarf des Erwachsenen wird mit 5 bis 10 mg Carotin angegeben. Auch die B-Vitamine sind in den Tomaten vertreten; es enthalten 100 g frische, rote Tomaten 0,06—0,3, im Mittel 0,12 mg Vitamin $B_1$ (Tagesbedarf etwa 1 bis 2 mg), 0,04—0,2 mg Vitamin $B_2$ (Tagesbedarf des Erwachsenen ca. 1,5—2 mg), 0,3—1,0, im Mittel 0,6 mg Nikotinsäureamid (Tagesbedarf 13—16 mg), 0,2—0,3 mg Vitamin $B_6$ und 0,1 bis 0,4 mg Pantothensäure.

Oxydierende Fermente finden sich hauptsächlich in der Haut der Tomaten, weniger im Fruchtfleisch und in den Samen. Die Aktivität der Invertase (zerlegt Rohrzucker in Traubenzucker und Fruchtzucker) nimmt während des Reifungsprozesses zu, wogegen die der Katalase und der Peroxydase allmählich absinkt. Die Wirkung der Pektase (zerlegt Pektine) steigt während des Reifungsprozesses etwa auf das Vierfache. Durch Erhitzung auf 80° C während 45 Sekunden wird die Pektase zerstört; zur Inaktivierung der Peroxydase ist ein zehnminutiges Erhitzen auf 95° C erforderlich. Für die menschliche Ernährung ist der Fermentgehalt der Tomaten (und anderer Lebensmittel) offenbar ziemlich bedeutungslos, da die menschlichen Verdauungsfermente im allgemeinen zum normalen Abbau und Umbau der Lebensmittel ausreichen.

Die auffälligen Farbstoffe der Tomate

wurden wiederholt gründlich studiert. Schon 1931 fand der Nobelpreisträger H. v. Euler, daß grüne Tomaten bei einer Außentemperatur von 20° C in wenigen Tagen normal reiften und den roten Farbstoff bildeten, wogegen bei über 30° C Außentemperatur lediglich eine Gelbfärbung der Früchte zu beobachten war. Der wichtigste Tomatenfarbstoff ist das L y c o p i n (von dem wissenschaftlichen Namen *Solanum lycopersicum* hergeleitet); dies ist in reinem Zustand ein tief gelbroter Farbstoff von der Brutto-Formel $C_{40}H_{56}$. Das Lycopinmolekül ist aus 8 Isoprenresten aufgebaut und enthält 13 Doppelbindungen. Die Darstellung von reinem Lycopin verursacht große Mühe; es ist daher viel teurer als Gold (1 g Lycopin kostet 110 DM, das g Gold dagegen 5,70 DM). Das Lycopin hat die gleiche Bruttoformel wie das Carotin der gelben Rüben; doch sind die Atome in den Molekülen etwas anders angeordnet. Lycopin und die anderen Tomatenfarbstoffe treten sowohl in der Tomatenhaut als auch im Fruchtfleisch auf. In je 100 g Trockensubstanz von reifen, roten Tomaten fand man 442 mg Lycopin, 8 mg Xanthophyll, 30 mg Lycoxanthin, 25 mg Neolycopin A, 1,5 mg Neolycopin B, ca. 10 mg Carotine und wenige Milligramm von nicht näher bestimmten, ähnlichen Farbstoffen. Der Chlorophyllgehalt der grünen, frischen Früchte liegt unter 3 mg je 100 g. In einer gelben Tomatenrasse konnte man je Kilogramm getrockneter Beerenhäute 21 mg Carotin und 5,3 mg Xanthophyll, jedoch kein Lycopin nachweisen. Zieht man Tomatenfrüchte (durch Umbinden schwarzer Tuchsäckchen) in völliger Dunkelheit auf, so unterbleibt die Chlorophyllbildung. Die Früchte sehen zunächst weiß aus; sie nehmen aber später die normale rote Farbe an. Offenbar ist zur Lycopinbildung weder Licht noch Chlorophyll nötig. Am raschesten verläuft die Lycopinbildung bei 24° C; sie kommt bei über 30° C zum Erliegen. Tomaten, die bei 32—38° C aufgezogen werden, bilden gelbe Früchte; diese färben sich rot (von Lycopin), wenn man die Pflanze hernach in einen Raum von 20—24° C bringt.

Der N ä h r w e r t der Tomaten ist bescheiden (Wassergehalt 94 %!). Wollte ein Erwachsener den täglichen Kalorienbedarf mit Tomaten decken, so müßte er davon mindestens 10 kg verspeisen! Doch angesichts des verhältnismäßig hohen Gehalts an A-, B- und C-Vitaminen und des mäßigen Preises sind die Tomaten als Beigabe durchaus nicht zu verachten. Irgendwelche Schädigungen braucht man nicht zu befürchten; die Tomaten sind frei von Solanin und anderen Alkaloiden, die man bei verwandten Nachtschattengewächsen findet.

Während der etwa sechswöchigen R e i f u n g s z e i t der Livingstone-Globe-Tomaten (an der Tomatenpflanze) steigt der Wassergehalt von 93,25 auf 94,5 %, der Säuregehalt von 0,32 auf 0,42 %, der Zuckergehalt von 1,74 auf 2,67 %; der Anteil der gesamten Feststoffe sinkt dagegen von 6,75 auf 5,51 %, der Stärkegehalt von 1,07 auf 0,15 %, der Rohfasergehalt von 0,5 auf 0,4 %, der Aschengehalt von 0,63 auf 0,5 % und der Eiweißgehalt von 1,25 auf 0,7 %. Tomaten, die grün geerntet werden, zeigen bei der künstlichen Nachreife etwas weniger Zucker und Eiweißstoffe als die natürlich ausgereiften Exemplare. Ähnlich wie bei anderen Früchten kann man auch bei Tomaten den Reifungsprozeß durch kleine Äthylenkonzentrationen beschleunigen. Am günstigsten wirkt 1 Raumteil Äthylengas ($CH_2 = CH_2$) vermischt mit 8000 Raumteilen Luft; aber auch bei Äthylenkonzentrationen von 1 : 1000 bis 1 : 30 000 wurden Reifungsbeschleunigungen beobachtet. Die Atmung nimmt während der Reifung zu; da die Tomatenhaut zur Zeit der Ernte für Gase nahezu undurchlässig ist, häufen sich im Fruchtfleisch während der Reifung größere Kohlendioxydmengen an.

Die Lagerung der Tomaten begegnet einigen Schwierigkeiten, da diese Früchte bei dem hohen Wasserreichtum leicht von Kleinlebewesen angegriffen werden. Reife Tomaten halten sich bei Temperaturen von 4,5—10° C und 80 bis 85 % relativer Luftfeuchtigkeit nur 7—10 Tage; dagegen kann man die grünen Früchte bei 13 bis 21° C und der gleichen relativen Luftfeuchtigkeit 3—5 Wochen lagern. Der Gefrierpunkt der Tomaten liegt etwa bei —1° C. Lagert man die grünen Tomaten bei Temperaturen unter 13° C, so unterbleibt die Reifung. Die Tomatenpflanzen sind sehr kälteempfindlich; sie können bereits bei + 0,5° C zugrunde gehen.

Die Tomate wurde schon zur Zeit der Entdeckung Amerikas von den Indianern in Mexiko und Peru in hochgezüchteten Rassen angepflanzt. Die Pflanze muß bald nach der Entdeckung Amerikas nach Europa gekommen sein; denn sie ist schon in einem Antwerpener Kräuterbuch aus dem Jahr 1557 abgebildet. Der Botaniker Kaspar Bauhin beschrieb sie 1596 als „Goldene Äpfel" und nannte sie Tumatle (vom mexikanischen Tomatel) americanorum; daraus ist die heutige Bezeichnung Tomate entstanden. Jahrhundertelang wurde die Tomate in Europa für giftig gehalten und nur als Zierpflanze angebaut; erst um die Jahrhundertwende nahmen Tomatenanbau und Tomatenverbrauch in Deutschland einen beträchtlichen Aufschwung. Heute gehört die Tomate in den USA zu den meistverwendeten Konservenfrüchten.

# 25 Jahre künstliche Radioaktivität

Von Werner Braunbek

Zwar haben wir bereits vor 5 Jahren die damals 20jährige Entwicklung der künstlichen Radioaktivität in einem Aufsatz gewürdigt[1], doch haben sich die zu jener Zeit schon erkennbaren Fortschritte inzwischen so sehr ausgedehnt, vor allem so viel an Breite der praktischen Anwendung gewonnen, daß es angezeigt erscheint, diesem wichtigen Gegenstand erneut eine ausführliche Betrachtung zu widmen. Auf die Entdeckungsgeschichte der künstlichen Radioaktivität, auf die epochemachenden Versuche von Frédéric und Irène Joliot-Curie in Paris, wollen wir dabei nicht mehr eingehen; sie sind damals gründlich behandelt worden. Dagegen soll über das Wesen der künstlichen Radioaktivität ganz kurz nochmals so viel gesagt werden, wie zum Verständnis der Anwendungen erforderlich ist.

Die außerordentlich zahlreichen Atomkernarten, die bei künstlichen Kernumwandlungen — entweder beim Beschießen irgendwelcher Stoffe mit atomaren Teilchen oder bei der Spaltung der Urankerne im Reaktor — entstehen, sind zum allergrößten Teil radioaktiv. Sie zeigen also ähnliche Eigenschaften wie die verhältnismäßig wenigen bereits fertig in der Natur vorkommenden radioaktiven Stoffe oder ihre Abkömmlinge, wie etwa Uran, Radium, Polonium, Radiumemanation u. a. Im Gegensatz zu diesen natürlichen Stoffen nennt man die Substanzen, die durch künstliche Kernumwandlung entstehen und Radioaktivität zeigen (es gibt, seltener, auch stabile Endprodukte künstlicher Kernumwandlungen) künstlich radioaktive Stoffe.

Diese künstlich radioaktiven Stoffe haben mit den natürlichen vor allem zwei Eigenschaften gemein: ihre von selbst und unbeeinflußbar nach einem ganz bestimmten Zeitgesetz vor sich gehende Umwandlung, ihren radioaktiven Zerfall, und die damit aufs engste verknüpfte radioaktive Strahlung. Diese Strahlung besitzt bei ihnen sogar eine größere Mannigfaltigkeit als bei den natürlichen Radioelementen. Außer α-, β- und γ-Strahlen kommen auch Positronenstrahlen vor, ferner Röntgenstrahlen beim sog. K-Einfang und schließlich (seltener) noch Neutronenstrahlen. Bei den

[1] Vgl. Kosmos, Jg. 50, S. 114 bis 117, 1954.



*Abb. 1. Arbeitsstellen am Reaktor des Brookhaven-Nationallaboratoriums, in dem auch radioaktive Isotope hergestellt werden*

schwersten künstlich erzeugten Kernen, den Transuranen, spielt außerdem die spontane Spaltung eine gewisse Rolle.
Die Zerfallsgeschwindigkeit der künstlich radioaktiven Stoffe, die fast stets Isotope bestimmter stabiler Elemente sind und danach benannt werden unter Zusatz ihrer Massenzahl, z. B. Kobalt 60, Jod 131 usw., ist (ebenso wie die der natürlichen) bei den einzelnen Isotopen außerordentlich verschieden. Sie kann zwischen winzigen Bruchteilen einer Sekunde und Millionen von Jahren liegen. Die Auswahl unter den Stoffen ist heute riesig groß; stehen doch den etwa 40 natürlichen radioaktiven Kernarten schon fast 1000 künstlich radioaktive gegenüber. Damit und mit ihrer leichteren und reichhaltigeren Erzeugung hängt auch das stürmische Anwachsen ihrer praktischen Anwendung zusammen. Die Forscher, welche die Erscheinung der künstlichen Radioaktivität im Jahr 1934 entdeckt haben, sind allerdings nicht mehr Zeugen der neuesten Entwicklung geworden: Irène Joliot-Curie ist im März 1956, ihr Gatte Frédéric Joliot im August 1958 gestorben, beide noch nicht 60 Jahre alt!
Die Erzeugung der radioaktiven Isotope erfolgt zum allergrößten Teil im Reaktor (Abb. 1), und zwar auf zweierlei Weise. Einmal werden gewöhnliche Elemente der starken Neutronenausstrahlung des Reaktors ausgesetzt und dadurch „aktiviert“, d. h. zu einem Bruchteil in radioaktive Isotope desselben Elements übergeführt unter Anlagerung je eines Neutrons an die normalen Atomkerne. Solche Isotope sind dann radioaktive β-, meist auch γ-Strahler. Der andere Weg zur Gewinnung radioaktiver Isotope ist die Aufbereitung der radioaktiven Spaltprodukte, die bei der Spaltung der Urankerne im Reaktor entstehen. Diese sind im allgemeinen ebenfalls β- und γ-Strahler.
Schon rein quantitativ ist infolge des Anwachsens der Zahl und Leistung der Reaktoren der Anfall radioaktiver Spaltprodukte, des sog. Atommülls, sehr stark gestiegen; ja er ist infolge des Aufkommens der Atomkraftwerke in einer sprunghaften weiteren Steigerung begriffen. In einem Atomkraftwerk von 100 000 kW elektrischer Leistung entsteht täglich fast ein halbes Kilogramm radioaktiver Stoffe, deren Strahlungsstärke etwa derjenigen einer Tonne Radium entspricht, da ja die meisten künstlichen radioaktiven Stoffe eine sehr viel höhere Aktivität besitzen als das Radium. Anstatt den gesamten Atommüll unbesehen durch Versenken ins Meer oder sonstwie unschädlich zu machen, geht

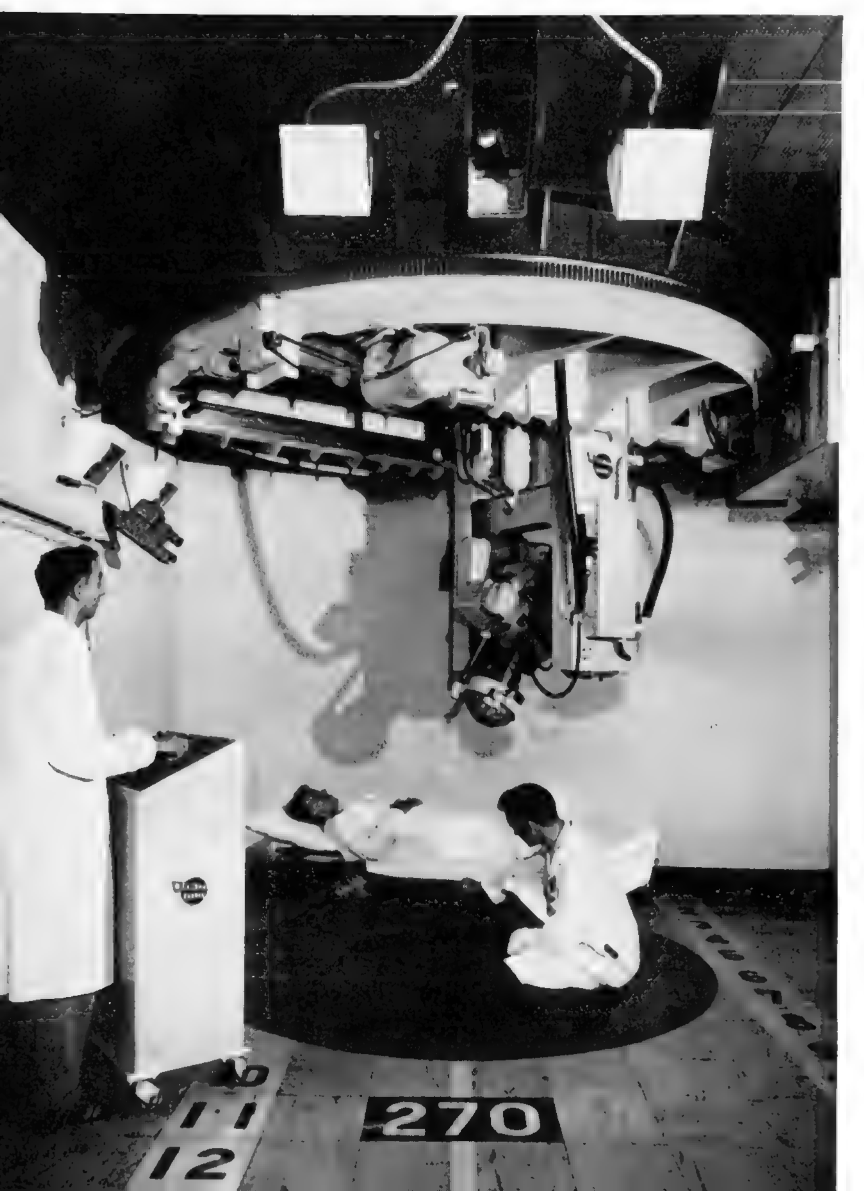



*Abb. 2. Bestrahlung eines Patienten mit einer künstlich radioaktiven Strahlungsquelle (radioaktives Cäsium) in der Strahlungs-Klinik von Oak Ridge*



*Abb. 3. Ein sog. Gamma-Feld, auf dem Nutzpflanzen der Strahlung einer künstlichen Strahlungsquelle (an der Spitze des Mastes) ausgesetzt werden. Die Pflanzen sollen dadurch zur Bildung von Erbänderungen (Mutationen) veranlaßt werden.*

man immer mehr dazu über, mit Hilfe schwieriger Verfahren erst einmal all die vielen praktisch wertvollen Isotope aus ihm zu isolieren. So ist die verwertbare Menge radioaktiver Isotope in den letzten 10 Jahren auf nahezu das 10000fache gestiegen, und nach zuverlässigen Schätzungen werden durch ihre Anwendung der Wirtschaft — vor allem in Amerika, aber in immer stärkerem Maße auch anderwärts — bereits heute Milliardenbeträge erspart.

Die praktische Anwendung der künstlich radioaktiven Stoffe ist außerordentlich vielgestaltig. Man unterscheidet zweckmäßig 3 große Gruppen:

1. Die γ-Strahlung, manchmal auch die β-Strahlung der Isotope wird dazu benutzt, um bestimmte Wirkungen in den durchstrahlten Materialien oder in lebenden Organismen hervorzubringen.

2. Die Absorption der Strahlung in bestimmten Objekten soll Auskunft über Eigenschaften dieser Objekte (Dicke von Schichten, Füllungsgrad von undurchsichtigen Behältern, fehlerhafte Stellen in Maschinenteilen usw.) geben.

3. Die Strahlung dient nur als äußerst empfindlicher Nachweis für das Vorhandensein winziger Spuren radioaktiver Isotope. Diese bilden, ihren stabilen Isotopen beigemischt, Indikatoren, um in chemischen, biologischen oder sonstigen Vorgängen den Weg einer bestimmten Atomsorte zu verfolgen.

Innerhalb der ersten Anwendungsgruppe sind am bekanntesten die Anwendungen der radioaktiven Strahlungen in der Medizin, insbesondere bei der Krebsbekämpfung. Hier verlagert sich der Schwerpunkt immer mehr von dem früher allein angewandten Radium auf die künstlich radioaktiven Stoffe. Nicht nur können mit diesen (etwa mit dem Kobalt 60 oder dem Cäsium 134) um viel billigeres Geld sehr viel stärkere γ-Strahlen für Außenbestrahlungen erzeugt werden (Abb. 2), man kann auch rasch zerfallende Isotope in genau dosierten Mengen in den Körper einbringen, etwa direkt in eine Krebsgeschwulst injizieren, und sie dort belassen, da sie nach Ablauf ihrer Umwandlung völlig unschädlich sind. Auch gibt es

Stoffe, die sich von selbst in bestimmten Organen anreichern, wie z. B. das radioaktive Jod 131 in der Schilddrüse oder der radioaktive Phosphor 32 in den Knochen. Auch das radioaktive Gold 198 mit seiner Halbwertszeit von nur 2½ Tagen spielt eine große Rolle.

Ein weiteres Feld für die Ausnutzung starker radioaktiver Strahlungen bietet die gezielte Änderung von Eigenschaften irgendwelcher Materialien, vor allem von Kunststoffen. Die hier eröffneten Möglichkeiten versprechen eine noch sehr viel ausgedehntere Verwendungsmöglichkeit dieser Stoffe, die ja heute schon das Gesicht unserer industriellen Fertigung völlig verändert haben. Darüber hinaus beginnt man seit einigen Jahren mit Erfolg, chemische Prozesse aller Art durch radioaktive Strahlungen zu beeinflussen und zu steuern. Eine ganz neue „Strahlenchemie" ist im Werden, deren schließliche Auswirkungen man heute noch kaum absehen kann.

Mindestens ebenso wichtig sind aber die Versuche, mit Hilfe der Bestrahlung Einflüsse auf biologische Objekte auszuüben. Hier ist als erstes die Erzielung künstlicher Mutationen bei Pflanzen zu nennen (Abb. 3). Zwar sind von 1000 bewirkten Mutationen 999 ungünstig. Aber man hat es ja in der Hand, die *eine* günstige herauszusuchen und weiterzuzüchten. Dieses Verfahren hat für Ertrag, Wetter- und Krankheitsfestigkeit von Nutzpflanzen schon jetzt erstaunliche Erfolge gezeitigt und wird sicher zu einem wichtigen Faktor im Kampf um die Ernährung der fortwährend anwachsenden Menschheit werden.

Ein anderes biologisches Anwendungsgebiet der Strahlungen ist die Vertilgung schädlicher Insekten sowie die Abtötung von Bakterien und damit auch die Konservierung von Nahrungsmitteln durch Bestrahlung. Hierbei ist allerdings die Frage noch nicht genügend geklärt, ob die Nahrungsmittel durch Strahlungs-Konservierung nicht schädliche Eigenschaften annehmen, welche die Anwendung dieser Methode verbieten würden. Die Entscheidung dieser Frage muß der Zukunft überlassen bleiben.

Für die meisten Bestrahlungszwecke braucht man sehr starke $\gamma$-Strahlenquellen (Abb. 4), die vor allem aus Kobalt 60, Cäsium 134 und Iridium 192 leicht zu konstruieren sind. Sie entsenden bis zu 100 000 Curie und mehr, was also einer Strahlung von 100 kg Radium entspricht. Diese



*Abb. 4. Mehrere Tonnen schwerer Bleibehälter zum Transport eines verhältnismäßig kleinen Kobalt-60-Präparates*

starken Strahlungsquellen werden wegen der Gefährlichkeit ihrer Strahlung vielfach bei Nichtgebrauch auf dem Grund tiefer, in die Erde gesenkter Wassertanks aufbewahrt und zum Gebrauch hochgezogen. Soweit möglich, beläßt man sie sogar ständig in der Tiefe und senkt die zu bestrahlenden Objekte zu ihnen in den Wassertank hinab.



*Abb. 5. Fertig abgefüllte Reinigungsmittel-Dosen werden vor dem Verlassen der Maschine automatisch auf ihren Füllungsgrad überprüft. Unzureichend gefüllte Dosen werden ausgeschieden. Alle Aufn. Amerika-Dienst*

Bei der zweiten Anwendungsgruppe der radioaktiven Isotope können wir uns kürzer fassen, obwohl auch sie schon stark Eingang in die Industrie gefunden hat und zweifellos in noch viel stärkerem Maße finden wird. Hierher gehört die Feststellung von Inhomogenitäten von Werkstücken, z. B. von Fehlern an Schweißnähten und ähnliches. Vor allem aber gehört hierher die Dickenmessung im weitesten Sinn durch Strahlungsabsorption, bei dickeren Schichten mit Hilfe von $\gamma$-Strahlen, bei dünnen mit Hilfe von $\beta$-Strahlen. Eine Art Dickenmessung ist auch die Feststellung des Füllungsgrades undurchsichtiger Verpackungen, die immer mehr die Wägung verdrängt, der sie vor allem an Schnelligkeit im Fertigungsprozeß weit überlegen ist (Abb. 5).

Eine besondere Bedeutung hat die Strahlungs-Dickenmessung bei Fabrikationsverfahren wie Blech- oder Papierherstellung, wo die Dicke nicht nur kontrolliert, sondern l a u f e n d überwacht wird und Abweichungen von der Norm sofort durch einen Regelmechanismus, etwa über den Walzendruck, die Beschaffenheit des Papierbreis usw., automatisch korrigiert werden. Hier wird das radioaktive Meßverfahren zu einem wichtigen Glied in der Automation, die gerade in diesen Jahren unsere industriellen Verfahren zu durchdringen beginnt.

Ganz ungewöhnlich vielgestaltig ist die dritte große Gruppe der Anwendungsmöglichkeiten radioaktiver Isotope, die Indikatormethode mit allen ihren Abarten. An erster Stelle ist hier die Förderung der reinen Forschung zu nennen. Man muß sich richtig klarmachen, was es bedeutet, wenn man in komplizierten physikalischen, chemischen oder biologischen Vorgängen sozusagen einzelne Atome sichtbar markieren und ihren Weg durch die Reaktion in allen Einzelheiten verfolgen kann. Je nach dem Ziel der Untersuchung werden hier die verschiedensten Isotope angewandt, bei biologischen Forschungen natürlich vorzugsweise solche, die zu Elementen gehören, die ohnehin in den das Objekt aufbauenden Verbindungen vorkommen. Dies sind in erster Linie Isotope wie Tritium (der radioaktive Wasserstoff 3) oder der radioaktive Kohlenstoff 14, eventuell auch der radioaktive Kohlenstoff 11, dessen Halbwertszeit von 20 Minuten allerdings für viele Zwecke zu kurz ist. Was vor allem in der Chemie komplizierter Verbindungen und in der Biologie mit Hilfe der Indikatormethode innerhalb des letzten Jahr-

zehnts an neuen Erkenntnissen gewonnen wurde — Erkenntnisse, deren Realisierbarkeit man sich früher nicht hätte träumen lassen —, kann nicht hoch genug eingeschätzt werden.
Doch hat die Indikatormethode auch vielfach schon den Bereich der reinen Forschung verlassen und praktische Anwendung gefunden.
In der Medizin hilft die Indikatormethode beträchtlich bei der Diagnose bestimmter Krankheiten. Da sich z. B. radioaktiver Phosphor in Gehirntumoren konzentriert, läßt sich mit seiner Hilfe das Gehirn von außen her mit Zählrohren Punkt für Punkt abtasten und die Lage des Tumors feststellen.
Aus der industriellen chemischen Analyse sind die radioaktiven Isotope nicht mehr wegzudenken. Sie erlauben die laufende Überwachung und automatische Regelung von Reaktionen, die Regelung von Feuerungen mit Hilfe der Analyse der Abgase und vieles mehr.
Auch in der Maschinenindustrie greift die Indikatormethode überall da Platz, wo es sich um die sichere Feststellung winziger Materialmengen, etwa bei Abnutzungserscheinungen, handelt. So kann die Qualität von Schmiermitteln empfindlich beurteilt werden. Auch die Abrieb-Eigenschaften von Autoreifen lassen sich in 20mal kürzerer Zeit und mit 50mal weniger Kosten feststellen als früher.
Man könnte noch eine Anzahl weiterer Möglichkeiten aufzählen; doch wollen wir zum Schluß noch einen ganz anderen Gesichtspunkt gebührend hervorheben: Die neue Wissenschaft der künstlichen Radioaktivität hat natürlich nicht nur durch die Anwendung der radioaktiven Isotope und ihrer Strahlungen — sei es in der reinen Forschung oder in mehr praktischen Bereichen — ungeheure Fortschritte ermöglicht, sie hat auch in sich selbst zu neuen und vertieften Erkenntnissen auf dem Gebiet der Atomkerne, ihres Baues, ihrer Energieniveaus und ihrer Stabilitätsverhältnisse geführt. Diesen Zusammenhang darf man keineswegs außer acht lassen bei einem Rückblick auf die Entwicklung der letzten 25 Jahre — auch nicht bei einem Ausblick in die Zukunft.

## Unsere Leser berichten ...

### Die Blitzröhre von Wüstenbirkach

Im Jahrgang 1958 des „Kosmos" berichtete ich auf Seite 488 darüber, daß man in manchen Gegenden Deutschlands annahm, die versteinerten Rostren von Tintenfischen (die sog. Belemniten) seien beim Einschlagen von Blitzen in den Boden durch Zusammenschmelzen von Sandkörnern entstanden. Nunmehr erhielt ich durch Herrn Lehrer Fritz Klemm aus Hafenpreppach (Unterfranken) eine echte Blitzröhre, die der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Museums Coburg einverleibt wurde.

Im Jahre 1954 riß 500 m östlich des Weilers Wüstenbirkach, der zur Gemeinde Gückelhirn (zwischen Todtenweisach und Marbach/Unterfranken) gehört, eine Hochspannungsleitung. Beim Auftreffen auf den Erdboden entstand Kurzschluß, und die in Form eines großen Funkens freiwerdende Energie schmolz den die Aufschlagstelle umgebenden Sand völlig ein. Die Schulleitung von Todtenweisach schreibt hierzu: „Die Wüstenbirkacher können sich noch sehr gut an das blitzartige Feuerwerk, unter dem die Erde schmolz, erinnern." So entstand die in der Abbildung dargestellte Blitzröhre. Sie ist 10,5 cm lang und hat einen Durchmesser von maximal 6,8 cm. An der Schmalseite weist sie eine schaumige, bimssteinähnliche Struktur auf; an dem Verdickungsende dagegen erkennt man sehr gut den glänzenden Schmelzfluß. Dieses Ende ist zum Teil hohl — durch die große Hitze zu einer Blase ausgebläht — und am äußeren Ende mit einer Öffnung versehen. Dr. G. Aumann



*Die Blitzröhre von Wüstenbirkach. Aufn. Dr. G. Aumann*

# Astronomische Vorschau: Juli 1959

| JULI Stellungen der Jupitermonde täglich 22h30m MEZ | |
|---|---|
| 1. | ●1234 |
| 2. | 1●234 |
| 3. | 23●4 |
| 4. | 32●4 |
| 5. | 31●24 |
| 6. | 32●14 |
| 7. | 214●3 |
| 8. | 4●123 |
| 9. | 41●23 |
| 10. | 42●1 |
| 11. | 432● |
| 12. | 431●2 |
| 13. | 43●1 |
| 14. | 421●3 |
| 15. | 4●213 |
| 16. | 1●423 |
| 17. | 2●314 |
| 18. | 321●4 |
| 19. | 3●24 |
| 20. | 3●214 |
| 21. | 21●34 |
| 22. | ●134 |
| 23. | 1●423 |
| 24. | 24●31 |
| 25. | 4321● |
| 26. | 43●2 |
| 27. | 43●2 |
| 28. | 421●3 |
| 29. | 4●13 |
| 30. | 41●23 |
| 31. | 42●13 |

Am 5. Juli, 8 h MEZ, gelangt die E r d e in ihren größten Sonnenabstand; sie befindet sich dann im Aphel ihrer Bahn.

M e r k u r hat inzwischen die Sonne längst überholt und kommt rechtläufig am 8. Juli in größte östliche Elongation von 26° 14′. Infolge der ungünstigen Stellung der Ekliptik bleibt er aber trotzdem unsichtbar. Er setzt seine rechtläufige Bewegung durch den Krebs noch bis zum 21. fort; am 22. Juli ist er stationär, dann rückläufig.

V e n u s nähert sich weiter der Erde. Ihr scheinbarer Durchmesser wird also größer, und damit wird sie auch heller. Sie erreicht am 26. Juli ihren größten Glanz von —4,2m und ist dann wesentlich heller als der Sirius.

Die rechtläufige Bewegung der Venus im Löwen verlangsamt sich merklich; zugleich nimmt die nördliche Deklination im Laufe des Monats ab. Infolgedessen wird die Sichtbarkeit ungünstiger. Venus kann am Anfang des Monats noch 2 Stunden, zuletzt aber nur noch etwa 1 Stunde nach Sonnenuntergang gesehen werden.

Am 1. Juli finden wir die Venus etwa 5° westlich Regulus, den sie am 7. Juli überholt. Dabei kommt es zu einer der sehr seltenen Bedeckungen eines hellen Fixsternes durch einen Planeten, die bei Tage mit dem Fernrohr an vielen Orten der Erde zu beobachten ist. Die Bedeckung dauert 11—12 Minuten. Die Zeiten des Ein- und Austrittes seien für einige Orte gegeben:

Bedeckung des Sternes Regulus (1.3m) durch die Venus am 7. Juli 1959 (Zeiten in MEZ):

| Ort | Eintritt | Austritt |
|---|---|---|
| Washington | 15h 15m | 15h 27m |
| La Plata | 15h 20m | 15h 31m |
| Greenwich | 15h 21m | 15h 30m |
| Algier | 15h 21m | 15h 32m |
| Kapstadt | 15h 25m | 15h 38m |

M a r s ist weiter rechtläufig und bleibt unsichtbar.

J u p i t e r wird allmählich ungünstiger. Er ist zunächst noch rückläufig in der Waage; am 20. Juli wird er stationär und bewegt sich von da an wieder langsam rechtläufig auf Antares zu. Am 1. Juli geht Jupiter gegen 1h 45m MEZ unter, Ende des Monats aber schon um 23h 40m. Er ist dann also nur noch vor Mitternacht zu beobachten.

S a t u r n hat seine Opposition nun hinter sich, bleibt aber noch rückläufig. Sein Untergang verfrüht sich im Laufe des Monats um 2 Stunden; am Ende des Monats erfolgt er schon um 2h. Entsprechend nimmt die Zeit, während der man Saturn gut beobachten kann, schon wieder ab.

U r a n u s ist nicht mehr zu beobachten. Sein Untergang erfolgt zwischen 22h 22m und 20h 28m.

N e p t u n wird am 17. Juli stationär, dann wieder langsam rechtläufig. Ohne Fernrohr ist er nicht zu beobachten. Sein Untergang erfolgt bei Monatsanfang 1 Stunde nach Mitternacht, am 30. Juli aber schon gegen 23h.

Die M o n d p h a s e n treten im Juli zu den folgenden Zeiten nach MEZ ein:

| | | |
|---|---|---|
| Neumond | 6. Juli | 3h 0m |
| 1. Viertel | 13. Juli | 13h 1m |
| Vollmond | 20. Juli | 4h 33m |
| Letztes Viertel | 27. Juli | 15h 22m |
| Erdnähe | 17. Juli | 15h |
| Erdferne | 1. Juli | 20h |
| | 29. Juli | 13h |

Für M i t t e l e u r o p a findet im Juli k e i n e Sternbedeckung von Sternen heller als 4,m0 durch den Mond statt.

In E u r o p a, etwa nördlich 55° Breite, kann dagegen am 30. Juli die Bedeckung des hellen Sternes Aldebaran (1,1m) im Stier bei Tage mit dem Fernrohr beobachtet werden. Der Eintritt erfolgt am hellen, der Austritt am dunklen Mondrand. In Edinburgh (Schottland) erfolgt die Bedeckung nahezu streifend, wie die folgenden Angaben und die Abb. 2 erkennen lassen:

Bedeckung von Aldebaran (1.1m) durch den Mond am 30. Juli 1959 für Edinburgh (Zeiten in MEZ):

Eintritt 16h 5,6m Austritt 16h 26,3m

Das Mondalter beträgt 24.5 Tage.

Prof. Dr. Karl Schütte

N

*Abb. 1. Die Stellungen der 4 hellen Jupitermonde täglich um 22h 30m MEZ im umkehrenden Fernrohr, schematisch dargestellt. Aus Himmelsjahr 1959*

*Abb. 2. Verlauf der Bedeckung von Aldebaran durch den Mond am 30. Juli 1959 für Edinburgh (Schottland)*

### Die Autoren dieses Heftes:

Gustav A. Konitzky: B. A., M. S., Ph. D., Hochschullehrer an der Boston University, Boston, Mass., USA. Arbeitsgebiete: Ethnologie, Archäologie, Linguistik und Volkskunde. Geb. 13. 11. 1924 in Bremen.

Gerhard Haas: Dr. rer. nat., Zoologe, wissenschaftlicher Assistent. Arbeitsgebiete: Verhaltensforschung und Tiergärtnerei. Geb. 28. 6. 1923 in Sulzburg (Baden).

Fritz Prohaska: Dr. phil., Meteorologe im argentinischen Wetterdienst. Arbeitsgebiete: Klimatologie und angewandte Meteorologie. Geb. 16. 5. 1914 in Wien.

Jürgen Hagel: Dr. rer. nat. Arbeitsgebiet: Geographie. Geb. 28. 9. 1925 in Brüssow (Uckermark).

Wilhelm J. Fischer: Prof. Dr. rer. nat., ehedem Lehrbeauftragter für Botanik an der T. H. Stuttgart. Arbeitsgebiete: Heilpflanzenkunde und Vegetation des Mittelmeergebietes. Geb. 21. 10. 1892 in Fehraltorf (Schweiz).

Wilhelm Koch: Oberforstmeister. Geb. 15. 6. 1911 in Unterkochen, Krs. Aalen (Württ.).

Gerhard Venzmer: Dr. med. Dr. phil. Arbeitsgebiete: Drüsenkrankheiten und Hormonforschung. Geb. 1. 6. 1893 in Ludwigslust (Mecklenburg).

Wolfgang Bücherl: Dr. phil., ehedem Prof. der Biologie an der Philosophischen und Naturwissenschaftlichen Fakultät „Sao Bento" in Sao Paulo. Leiter des Laboratoriums für giftige Tiere in Butantan. Arbeitsgebiete: Giftige Tiere u. tierische Gifte. Geb. 27. 4. 1911 in Furth im Walde (Oberpfalz).

Hermann Römpp: Dr. rer. nat., Fachschriftsteller. Arbeitsgebiet: Naturwissenschaften, besonders Chemie. Geb. 18. 2. 1901 in Weiden, Kr. Horb (Württ.).

Werner Braunbek: Dr.-Ing., Professor für Theoretische Physik an der Universität Tübingen. Arbeitsgebiet: Theoretische Physik. Geb. 8. 1. 1901 in Bautzen.

### Das August-Heft des Kosmos bringt u. a.:

Dr. B. Grzimek, Serengeti darf nicht sterben. Tierzählung mit dem Flugzeug in der Serengeti. — Prof. Dr. K. Schütte, Zur totalen Sonnenfinsternis am 2. Oktober 1959. — Dr. O. Schindler, Kehren unsere Aale in das Sargassomeer zurück? — Dr. H. Malten, Naturschutz und Gesundheit. — Dr. H. Römpp, Milch, chemisch betrachtet. — Dr. J. Schurz, Johanniskraut — eine geschätzte Heil- und „geheime" Giftpflanze. — Dr. F. Bender, Zu den Wasserfällen des Rio São Francisco. — Prof. Dr. G. Pfeifer, Alfred Hettner zum 100. Geburtstage. — P. Steinemann, Die Wochenstube der Tigerin. — Dr. W. Hellmich, Salzdrüsen bei Vögeln und Reptilien. — Prof. Dr. W. Braunbek, Neuere Experimente mit Elektronen

### Das Juli-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.:

A. Bartsch, Zellwand und Zelltypen pflanzlicher Zellen. — W. Hellwig, Was ist beim Kauf eines Mikroskops zu beachten? — Prof. Dr. H. F. Linskens und Dr. Cl. Stumm, Moderne Methoden der mikroskopischen Beobachtung. Teil I: Das Fernsehmikroskop. — S. Hoc, Bryozoen-(Moostier-)Fundstellen in Südbayern. — Dr. W. B. Sachs, *Mucor nitens*, ein besonders prächtiger Schimmelpilz

# Veranstaltungen des Kosmos

## Sommerreisen 1959

**Ägypten-Schiffsreise.** 1. 8. — 22. 8. 1959 und 8. 8. — 29. 8. 1959. Touristenklasse. Preis DM 1130.—
Bahnreise München — Venedig. Seereise mit TS „Achilleus“ über Piräus — Athen nach Alexandria. Bahnfahrt Kairo — Ausflug Memphis — Sakkarah — Pyramiden — Luxor — Tal der Könige — Edfu — Assuan und zurück. Vollpension ab Venedig bis Venedig.

**Die Halbinsel Krim und der Kaukasus.** Kreuzfahrt mit TS „Adriatiki“. 26. 7. — 10. 8. 1959. Preis ab DM 1140.—
Bahnfahrt München — Venedig. Seereise Istanbul — Odessa — Jalta — Sotschi — Suchumi — Batum. Rückreise Athen — Venedig. Volle Verpflegung und einschl. aller Landausflüge. (Zusätzlich anstelle Odessa — Krim — Suchumi möglich: Flug Odessa — Moskau — Batum DM 626.—)

**Südfrankreich — Provence.** 23. 7. — 8. 8. 1959. Preis DM 648.—. Eine erholsame Studienreise zur „Wiege der Kunst“ — den Bilderhöhlen der Eiszeit — und römischen Denkmälern.
Busfahrt Ludwigsburg — Freiburg — Colmar — Besancon — Clermont-Ferrand — Cahors — Les Eyzies — Toulouse — Tarascon s. Ariège — Perpignan — Banyuls — Nimes — Avignon — Orange — Lyon — Genf — Bern — Stuttgart (Halbpension)

**Der schöne Süden Frankreichs.** Eine Fahrt in das Baskenland und in die Provence. 12. 8. — 28. 8. 1959. Preis DM 673.—
Busreise Stuttgart — Dôle — Montlucon — Angoulême — Bordeaux — Biarritz — Lourdes — Foix — Perpignan — Beizers — Arles — Avignon — Valence — Lausanne — Stuttgart (Halbpension)

**Belgien – Holland (Neues Land aus dem Meer).** 2. 8. — 11. 8. 1959. Preis DM 337.—. Die Reise wird mit Unterstützung durch das Ministerium für Verkehr und Waterstaat, Den Haag, durchgeführt. Reiseleitung: Dr. J. Hagel
Busreise Stuttgart — Bingen — Cochem — Lüttich — Brüssel — Gent — Brügge — Vlissingen — Middelburg (Studium des Deltaplanes) — Utrecht — Lelystad (Landgewinnung Zuidersee) — Emmeloord — Abschlußdeich — Amsterdam — Den Haag (1 Tag Aufenthalt an der Nordsee) — Rotterdam — Köln — Rhein-Main-Flughafen — Stuttgart. Vgl. hierzu den Aufsatz auf S. 288—293 dieses Heftes.

**Norwegische Fjorde.** 25. 7. — 4. 8. 1959 und 31. 7. — 10. 8. 1959. Preis DM 548.—
Bahnfahrt Hamburg — Kopenhagen — Oslo. Busfahrt Dokka — Fagernes — Borgund — Laerdal — Kaupanger — Jölster — Karistova — Solstrand — Videseter — Trollstigen — Andalsnes — Dombas — Gudbrandsdal — Hamar — Eidsvold — Oslo. Bahnfahrt Kopenhagen — Hamburg (Vollpension)

**Insel Bornholm — Paradies der Ostsee.** 8. 8. — 16. 8. 1959 und 15. 8. — 23. 8. 1959. Preis DM 295.—
Seereise Travemünde — Trelleborg. Bus: Malmö (Ü). Bahnfahrt Simrisham oder Ystadt. Schiff: Sandvig auf Bornholm. Fahrt zum Hotel. 6 Übernachtungen auf Bornholm. Rückreise wie Anreise (Vollpension)

**Dänemark — Schweden — Norwegen.** 12. 7. — 25. 7. 1959 und 26. 7. — 8. 8. 1959. Preis DM 740.—
Bahnfahrt Hamburg — Kopenhagen. Busfahrt Göteborg — Tanumheide — Oslo — Sunne — Mälarsee — Gripsholm — Stockholm — Norrköping — Linköping — Jönköping — Mölle — Hälsingborg — Kopenhagen. Bahnfahrt Hamburg (Vollpension)

**Schweden — Sommer in Dalarne.** Aufenthalt in Sennhütten. 7. 8. — 23. 8. 1959. Preis DM 670.—
Travemünde — Malmö — Stockholm — Dalarne und zurück

**Island** (Flugreise). 3.—16. 8. 1959. Preis DM 1400.—
Bahnfahrt Hamburg — Kopenhagen. Flug mit Maschine der staatl. Island-Airways nach Reykjavik. 10½ Tage auf Island. Busfahrten auf der Insel bis Akureyri und Myvatn-See im Norden, Thingvellir, Geysir, Hveravellir u. a. im Innern des Landes. Rückflug nach Kopenhagen. Bahnfahrt Hamburg. Vollpension und einschl. aller Ausflüge

**Island — Ritt über die Insel.** 3. — 16. 8. 1959. Preis DM 1480.—
Bahnfahrt Hamburg — Kopenhagen. Flug mit Maschine der staatl. Island-Airways nach Reykjavik. 10½ Tage auf Island. Busfahrt nach dem Hof Galtalaekur. Von dort mit Ponys (auch für seitherige Nichtreiter möglich) Ritt über Landmannalaugar — Kilingar — Eldgja — Buland. Busfahrt Kalfafell — Kirkjubaejarklaustur — Geysir — Thingvellir — Reykjavik. Rückflug nach Kopenhagen. Bahn: Hamburg. Vollpension und einschl. aller Ausflüge

**England — Schottland — Wales.** 25. 7. — 9. 8. 1959 und 1. 8. — 18. 8. 1959. Preis DM 595.—
Bahnreise Köln — Ostende. Schiff: Dover. Bahn: London. Busreise Cambridge — Doncaster — Durham — Newcastle — Edinburgh — Callander — Glasgow — Keswick — Liverpool — Penmaenmawr — Stratford — Stonehenge — Salisbury — Dover. Zurück nach Köln (Halbpension)

**Indien — Kaschmir.** 4. 8. — 26. 8. 1959. Preis DM 5380.—
Flugreise mit Swiss Air und Air India: Stuttgart — Bombay — Madras; Heiderabad — Kalkutta — Benares — Agra — Delhi — Srinagar — Jaipur — Amber — Delhi — Karatschi — Zürich — Stuttgart (Vollpension)

## Herbstreisen 1959

**Magna Graecia (Sizilien).** 5. — 19. 9. 1959. Preis DM 498.—
Bahnreise Genua — Viareggio — Rom — Neapel — Sizilien (Busrundreise Taormina — Syrakus — Piazza Armerina — Agrigento — Selinunt — Trapani — Erice — Segesta — Palermo). Schiff: Neapel. Bus: Pompeji — Paestum. Bahn: Riccione (3 Tage Badeaufenthalt) — Venedig — Brenner — Arlberg — Stuttgart (Halbpension) (Nur Aufenthalt in Taormina ab DM 232.—)

**Apulien — Sizilien. Auf den Spuren der Hohenstaufen.** 7. — 21. 9. 1959. Preis DM 618.—
Bahnfahrt Stuttgart — München — Bologna — Foggia. Busfahrt Lucera — Bari — Alberobello — Taranto. Bahnfahrt Messina. Busfahrt Catania — Syrakus — Enna — Palermo. Schiff: Neapel. Bahnfahrt Rom — Brenner — München — Stuttgart (Halbpension)

**Griechenland und Byzanz.** Kreuzfahrt mit MS „Hermes". 7. 9. — 23. 9. 1959. Preis ab DM 980.—
Bahnfahrt München —Venedig. Seereise Korinth — Mykene — Tiryns — Epidauros — Nauplia — Kos — Kusadasi/Ephesus — Dikili/Pergamon — Istanbul — Athen — Ithaka — Venedig. Bahn: München. Vollpension und einschl. aller Ausflüge

**Paris — Metropole des Westens.** 27. 10. — 31. 10. 1959. Preis DM 186.—
Busreise Stuttgart — Nancy — Paris. Stadtrundfahrten und Ausflug nach Versailles. Rückreise über Metz — Straßburg (Halbpension)

**Ägypten — Sudan.** 19. 9. — 17. 10. 1959. Preis DM 1380.—
Bahnreise Stuttgart — Genua. Schiffsreise mit TS „Achilleus" Athen — Alexandria. Bahn/Busreise Kairo — Memphis — Sakkarah — Pyramiden — Luxor — Tal der Könige — Edfu — Assuan. Nildampfer 1. Klasse: Abu Simbel — Wadi Halfa und zurück. Rückfahrt: Kairo — Fayum — Alexandria — Athen — Genua — Stuttgart (Vollpension)

**Japan und Hinterindien.** 6. 9. — 6. 10. 1959. Preis DM 9730.—
Flug über Genf — Karatschi — Bangkok — Angkor — Hongkong — Tokio — Nikko — Kamakura — Kyoto — Beppu — Hiroshima — Osaka — Kashikojima — Tokio — Bangkok — Rangoon — Zürich (Vollpension)

**Dubrovnik.** 24. 8. — 6. 9. 1959. Preis DM 698.—
Bahnreise München — Rijeka. Schiffsreise 1. Klasse längs der dalmatinischen Küste nach Dubrovnik. 7 Tage Aufenthalt mit Führungen. Schiffsreise nach Venedig. Bahnfahrt Venedig — München (Vollpension)

**Teneriffa zur Sonnenfinsternis.** 18. 9. — 10. 10. 1959. Flugreise. Preis ab DM 888.—

---

## Mikroskopische Kurse

Ein neuer Kurs für Anfänger wird voraussichtlich im Oktober 1959 beginnen. Anmeldungen bitten wir an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7, zu richten. Jeder Kurs dauert 10—12 Abende (jeweils dienstags von 19—21.30 Uhr). Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Mikrokosmos) beträgt für den ganzen Kurs DM 5.—, für Nichtmitglieder DM 10.—.

## Programm der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart

3. Juli 1959: Abdruckverfahren in der Textilmikroskopie
17. Juli 1959: Mikroskopische Anatomie des Teichmolchs I
31. Juli 1959: Mikroskopische Anatomie des Teichmolchs II

---

## KOSMOS-*Bekanntmachungen*

### Eine Sonderprämie

stellt der Kosmos-Verlag allen Mitgliedern in Aussicht, die in den Sommermonaten wenigstens ein neues Mitglied für den KOSMOS gewinnen können. Wer sich recht erholen will, muß vor allem die Gedanken und die Sorgen an den Berufs- und Arbeitsalltag abschalten. KOSMOS-Mitglieder genießen Urlaub und Ferien intensiver, weil sie den rechten Blick haben für die Natur, die Pflanzen- und Tierwelt in der neuen Umgebung. Und es ist immer reizvoll, wenn man solche Interessen auch mit anderen teilen kann. So kommt das Gespräch zwanglos auf Dinge, die man einmal im KOSMOS gelesen hat; wer eine seltene Blume findet, zieht einen Kosmos-Naturführer zu Rat; für die Italien-Fahrt hat einer den „Kosmos-Reise-Naturführer Italien" mitgenommen. An der Wasserkante findet sich der besser zurecht, der das Buch „Was find' ich am Strande?" bereit hat; im Gebirge nimmt man den Band „Was find' ich in den Alpen?" zur Hand. So gibt sich leicht die Möglichkeit, davon zu sprechen, zu wieviel Schönem und Nützlichem die Mitgliedschaft beim KOSMOS verhelfen kann. Der Sonderprämien-Band, die Extra-Ausgabe des Buches „Der große Binsensee" von Walter von Sanden-Guja, macht jedem deutlich, wie beglückend es sein kann, wenn man mit offenen Augen und mit dem richtigen Verständnis das Leben der Natur beobachtet. Wir hoffen zuversichtlich, daß recht viele unserer Mitglieder die dem heutigen Heft beiliegende Karte benützen und in den kommenden Wochen neue Freunde für den KOSMOS gewinnen können.

### Probieren und Studieren

Erleben Sie Entdeckerfreuden mit uns! Machen Sie mit, wenn wir durch eigenes Probieren und Studieren den Dingen auf den Grund zu kommen suchen! Ist Ihnen Ihr Aquarium wichtig oder verlegen Sie sich aufs Radiobasteln? Möchten Sie die ganze Welt im Einmachglas einfangen oder hat's Ihnen die Kleinlebewelt unterm Mikroskop angetan? — Es gibt so vielerlei unterhaltsame, reizvolle, förderliche Betätigungen für die Freizeit. Mit seinem Stekkenpferd hat schon mancher das Rennen seines Lebens gemacht (auf dem Pegasus gelingt's nur wenigen). — Für das Hobby der Experimentierer und Bastler, für die Liebhaber- und die Studienbeschäftigung im Bereich von Naturwissenschaft und Technik finden Sie immer Anregungen, Ratschläge, Erfahrungen in KOSMOS-Monatsheften und KOSMOS-Anleitungsbüchern. Dazu die richtig abgepaßten Geräte, Einzelteile, Hilfsmittel im Katalog der KOSMOS-Lehrmittel. (Auch dafür gibt es vielfach Preisermäßigungen für KOSMOS-Mitglieder. — für die KOSMOS-Lehr- und -Arbeitsmittel

## KOSMOS-Bekanntmachungen

stehen auf Anforderung gern Sonderprospekte unverbindlich und kostenfrei zu Ihrer Verfügung.)

Als Anleitungen, auf die man sich verlassen kann, weil sie in jedem Fall selbst erprobt sind — für KOSMOS-Mitglieder zu ermäßigten Preisen —, seien genannt:

Aichele, **Von Samenkorn zu Samenkorn.** Versuche zur Entwicklung der Pflanze (6.80/5.80) — Bode, **Mikrophotographie für Jedermann.** Erläutert optische und technische Grundlagen der Mikrophotographie (8.80/7.50) — Braun, **Tierbiologisches Experimentierbuch.** Beobachtungen und Versuche zur Sinnesphysiologie (6.80/5.80) — Bukatsch, **Nahrungsmittelchemie für Jedermann.** Versuche zur Prüfung unserer Lebensmittel (9.80/8.50) — Buxbaum, **Kakteenpflege.** Ein Ratgeber für die Praxis des Kakteenliebhabers (24.—/21.—) — Dittrich, **Bakterien, Hefen, Schimmelpilze.** Eine Einführung in die Mikrobiologie (9.80/8.50) — Donner, **Rädertiere (Rotatorien).** Das Fangen, Beobachten, Untersuchen, Züchten (7.80/6.60) — Filzer, **Kleines Praktikum der Pollenanalyse** (1.50/1.20) — Grospietsch, **Wechseltierchen (Rhizopoden).** Bau, Lebensweise, Vorkommen (9.80/8.50) — Hamacher, **Biologie für Jedermann.** Einführung und Versuche (12.—/10.20) — Hustedt, **Kieselalgen (Diatomeen).** Biologie, Ökologie, Präparationstechnik (7.80/6.60) — Illies, **Wir beobachten und züchten Insekten** (6.80/5.80) — Klotter, **Grünalgen (Chlorophyceen).** Sammeln, Präparieren, Kultivieren (7.80/6.60) — Krauter, **Mikroskopie im Alltag.** Eine Einführung in die angewandte Mikroskopie (6.80/5.80) — Römpp, **Chemie des Alltags.** Neubearbeitete Ausgabe 1959, 101.—105. Tsd. (14.80/13.20) — Römpp, **Chemische Experimente.** Einfache Versuche der anorganischen Chemie. 92.—98. Tsd.! (6.80/5.80) — Römpp, **Organische Chemie im Probierglas.** Einführung und Versuche. 55.—60. Tsd.! (7.80/6.60) — Sachs, **Aquarienpflege leicht gemacht.** 44.—53. Tsd.! (5.80/4.90) — Sachs, **Praktische Tierpflege.** Haltung und Zucht von Labor-Tieren (4.80/4.—) — Sachs, **Terrarienpflege leicht gemacht.** Anlage und Pflege von Zimmer- und Freilandterrarien (5.80/4.90) — Sachs, **Vogelpflege leicht gemacht.** Ratgeber zur Betreuung der Zimmervögel (5.80/4.90) — Salzer, **Pflanzen wachsen ohne Erde.** Nährlösungskulturen in Heim und Garten (6.80/5.80) — v. Schmidt, **Die ganze Welt im Einmachglas.** Eine erste Einführung in naturkundliches Beobachten und Experimentieren (6.80/5.80) — Stehli, **Mikroskopie für Jedermann.** Einführung mit praktischen Übungen (5.80/4.90) — Stehli, **Pflanzensammeln — aber richtig.** Anleitung zum Sammeln und fürs Herbarium (6.80/5.80) — Stehli, **Sammeln und Präparieren von Tieren.** Neubearbeitet von A. Belger und W. Richter (6.80/5.80).

## PHOTOGRAPHIEREN UND FILMEN

### Ein Fotofreund wird Film-Amateur

Der 8-mm-Schmalfilm gewinnt täglich neue Freunde. Das ist kein Wunder, denn in letzter Zeit sind neue und besonders preiswerte Schmalfilmkameras auf den Markt gekommen, die es vielen Freunden des Lichtbilds möglich machen, vom Photographieren zum Filmen überzugehen.

Natürlich möchte der angehende Schmalfilmer schon gleich beim ersten Film Erfolg haben, d. h., er möchte einen Film drehen, der bei der Vorführung im Freundeskreis Beifall findet. Sehen wir uns darum heute einmal die Punkte an, auf die es beim Filmen ankommt. Photographieren und Filmen sind zwar verwandte Gebiete, doch gelten für das Filmen andere Gesetze als für das Photographieren. Beim Photographieren kommt es auf die Aussage eines einzelnen Bildes an, beim Filmen dagegen auf das sinnvolle Aneinanderreihen vieler Einzelbilder zu einer packenden Handlung.

Zu jeder Schmalfilmkamera gehört eine Gebrauchsanweisung, die dazu bestimmt ist, gelesen zu werden. Machen Sie sich an Hand dieser Gebrauchsanweisung zunächst einmal mit den Handgriffen und Einstellungen an Ihrer neuen Kamera vertraut. Üben Sie das Anvisieren und Auslösen ohne eingelegten Film so lange, bis Ihnen die Bedienung Ihrer Kamera völlig geläufig ist. Dann erst legen Sie nach der Gebrauchsanweisung die erste Filmspule — je nach Wunsch schwarzweiß oder farbig — ein. Auch die technisch beste und teuerste Filmkamera macht von allein noch keine guten Filme. Entscheidend für das Gelingen ist immer der Mann hinter der Kamera. Überlegen Sie daher vorher genau, was Sie filmen wollen, bevor Sie an Ihren ersten Film gehen.

Beim Photographieren halten Sie mit einem Einzelbild einen Ausschnitt aus einem Geschehen fest. Photographisch günstig können auch stille Motive sein. Sie kennen ja alle diese lyrischen Bilder: der Sonnenaufgang über den Bergen, die Abendstille am Meer und vieles andere.

Anders beim Film. Er soll den Ablauf eines Geschehens zeigen. Darum muß sich in Ihren Filmen etwas ereignen. Filme ohne Ereignisse wirken auf die Beschauer langweilig.

**Wie wäre es mit einer Handlung?**

Verständlicherweise werden Ihre ersten Filme „Familienfilme“ sein. Sie halten mit der Schmalfilmkamera das Spiel der Kinder fest, eine Sonntags-Ausfahrt mit dem Wagen, usw. Es macht Freude, sich selbst und die Seinen später in bewegten Szenen auf der Leinwand zu sehen. Lösen Sie sich aber von dem Gedanken, daß es beim Filmen nur auf das beliebige Aneinanderreihen einzelner Photoszenen ankäme. Der

Film ist keine erweiterte Bildreihe, sondern verlangt, wenn er einen fremden Besucher fesseln soll, eine Handlung.

Überlegen Sie sich daher, ob Sie nicht schon Ihrem ersten Film eine, wenn auch kleine Handlung zugrunde legen können. Nehmen Sie, bevor Sie das erstemal zur geladenen Filmkamera greifen, ein Notizbuch zur Hand und versuchen Sie, stichwortartig eine Handlung zu skizzieren. Das Thema ist dabei gleichgültig. Es kann also ruhig auch ein Familien-Thema sein. Unser Ratschlag will nur besagen, daß Sie nicht auf einen zufälligen Ablauf irgendeines Geschehens warten sollen, sondern, gleich einem Regisseur, schon von vornherein wissen, was sie filmen wollen. Versuchen Sie nachher bei der Aufnahme durch geschickte Anweisungen Ihre „Schauspieler" und „Schauspielerinnen" so zu leiten, daß der Ablauf einer Handlung zustande kommt. Wenn Sie es geschickt anpacken, werden alle mit Begeisterung mitmachen.

**Die Schmalfilmkamera ruhig halten!**

Wenn schon Ihr erster Film gelingen soll, müssen zwei Erfordernisse erfüllt werden: Sie dürfen technisch keinen Fehler machen und müssen dem Film inhaltlich eine Handlung geben.

Vermeiden Sie es, bei der Aufnahme die Kamera zu bewegen. Halten Sie also die Kamera völlig ruhig, bewegen sollen sich nur die Tiere oder Menschen vor der Kamera! Ein Bewegen der Kamera bei der Aufnahme macht sich in einem Zittern des Bildes auf der Leinwand später bemerkbar, das äußerst störend empfunden wird. Die Belichtungszeit ist beim Filmen normalerweise immer die gleiche. Nur die Blende haben Sie entsprechend den herrschenden Lichtverhältnissen einzustellen. Bei vielen neuen Schmalfilmkameras sind Sie auch dieser Aufgabe enthoben, denn bei diesen Kameras stellt sich die Blende, gesteuert von dem eingebauten Belichtungsmesser, automatisch auf den je nach den Lichtverhältnissen erforderlichen Wert. Sonst nennt aber auch jeder normale elektrische Belichtungsmesser die fürs Filmen richtigen Blendenwerte.

**Wechseln Sie mit den Einstellungen!**

Vom Photographieren her kennen Sie die verschiedenen Aufnahmegebiete: Landschaftsaufnahmen, Gruppenaufnahmen, Bildnisaufnahmen. Die Filmleute sprechen von „Totalen", von „Halbnah-Aufnahmen" und von „Großaufnahmen". Sie werden unschwer die Parallelen zwischen Photographieren und Filmen erkennen. So wie Sie in Ihr Photoalbum Leben und Abwechslung durch Mischen von verschiedenen Aufnahmen bringen, so müssen Sie auch Ihrem Film Bewegung und Höhepunkte verleihen durch einen Wechsel der Einstellungen, wie der Fachausdruck heißt. Gleich der Landschaftsaufnahme beim Photographieren wird beim Filmen die Totale aus einer größeren Entfernung aufgenommen und zeigt z. B. den Schauplatz eines Geschehens.

Wählen Sie nach einiger Zeit eine nähere Einstellung, d. h., gehen Sie an die Dinge, die Sie im Film zeigen wollen, näher heran. Da kann z. B. die Totale am Anfang die Familie in der Landschaft zeigen. Die Beschauer des Filmes erkennen aus dieser Totalen das Milieu, man sieht die Berge oder den See, an denen sich dann das Nachfolgende abspielen wird. Bei dieser Totalen werden die Personen nur klein zu erkennen sein. Die sich anschließenden Halbnahen-Aufnahmen stellen nun die Personengruppe — entsprechend der Gruppenaufnahme beim Photographieren — vor.

Der Beschauer eines solchen Films wird nun schon gefesselt. Er kennt den Ort der Handlung, er hat auch Bekanntschaft mit den Personen gemacht, die im Film auftreten werden. Er ist nun gespannt auf das Kommende. Dieses Kommende, den Höhepunkt des Films, werden Sie in Großaufnahme zeigen. Natürlich darf es sich dabei um kein stilles Bild handeln — Bitte, wir sprechen hier ja vom Filmen und nicht vom Photographieren! —, sondern es muß eine groß gezeigte Szene voll Handlung sein.

Die Großaufnahme bringt dem Beschauer das Geschehen ganz nahe heran. Er wird, wenn die Einstellungen gut gewählt sind, nun mit dem Stoff vertraut sein und bei der in Großaufnahme gezeigten Pointe ein Schmunzeln nicht unterdrücken können. Wenn dies der Fall ist, haben Sie einen großen Sieg davon getragen: Ihr Film ist gut, denn er vermag nicht nur Ihnen, sondern auch einem wildfremden Beschauer etwas zu sagen. Auch der große Film macht ja von der Abwechslung in der Einstellung Gebrauch. Sehen Sie Sich daraufhin nur Ihren nächsten Film im Kino an und versuchen sie aus dem Geschauten für Ihre eigenen Filme zu lernen. Gerade Großaufnahmen sind es, die im Kino die Besucher fesseln.

**Achten Sie auf die Beleuchtung!**

Wie beim Photographieren, so können Sie auch beim Filmen durch Wahl einer entsprechenden Beleuchtung wirkungsvolle Effekte schaffen. Für Ihren ersten Film werden Sie natürlich keine künstlichen Lichtquellen zur Verfügung haben. Aber bei Aufnahmen im Freien können Sie ja durch Wahl des Aufnahmestandpunktes das Licht dirigieren.

Wie beim Photographieren, so ist auch beim Filmen reines Vorderlicht ungünstig. Sie werden nicht darum herumkommen, auch bei Vorderlicht aufzunehmen. Für längere Szenen aber ist Vorderlicht allein unvorteilhaft. Versuchen Sie, wenn es nicht anders geht, durch einen von einem Helfer gehaltenen großen weißen Karton oder durch ein weißes Tuch eine Seite etwas aufzuhellen. Vielfach werden Sie aber auch durch eine andere Wahl des Aufnahmestandpunktes ohnehin zu einem Seitenlicht kommen. Nun treten Licht und Schatten zutage, Ihre Filmszenen gewinnen durch diese Helligkeitsabstufungen ungemein. Gegenlicht ist für längere Filmszenen ungeeignet. Achten Sie besonders darauf, daß bei Nahaufnahmen Licht und Schatten vorhanden sind, denn Licht und Schatten verleihen Plastik.

# ferrania

ferrania
2×8mm
27° DIN

18° DIN 22° DIN 27° DIN

*Schmalfilme*

auch in 9,5 u. 16 mm



**Wie lange soll eine Filmszene dauern?**

Für Totalaufnahmen rechnet man im allgemeinen mit einer Dauer von 6—10 Sekunden. Jedenfalls muß bei der Wiedergabe die Zeit ausreichend sein, damit auch ein fremder Besucher, dem der Stoff nicht bekannt ist, mit dem Stoff vertraut werden kann. Für Nahaufnahmen nehmen Sie etwa je 6 Sekunden. Die kürzeste Zeit für eine Szene ist 4 Sekunden, sonst kann das Auge des Beschauers den Inhalt der Szene nicht mehr erfassen. Die hier angegebenen Zeiten verstehen sich für die Wiedergabe. Da Sie von Ihren Aufnahmen nicht alle verwenden werden — jeder Film gewinnt durch einen entsprechenden Schnitt — müssen Sie für die Aufnahmen noch etwas zugeben. Zu lange gewordene Szenen lassen sich nachträglich leicht immer noch kürzen, zu kurz gewordene Szenen lassen sich aber meist nicht mehr wiederholen. Darum nehmen Sie vorsorglich lieber etwas mehr auf.

Der Anfänger hält jede aufgenommene Szene für außerordentlich wichtig und kann sich nur schwer dazu entschließen, etwas von dem Aufnahmematerial bei der Wiedergabe wegzulassen. Das aber ist ein typischer Anfängerfehler. Auch beim Photographieren ist Ihnen nicht jede Aufnahme gelungen. Ihren Freunden und Bekannten aber zeigen Sie immer nur Ihre gutgelungenen Aufnahmen. Warum soll es beim Filmen anders sein? Walter Widmann

## Stiftung „Deutscher Kulturpreis der Photographie"

Durch ihren Präsidenten, Bundesminister des Innern Dr. Gerhard Schröder, hat die Deutsche Gesellschaft für Photographie e. V., Köln, Neumarkt 49, die Ausführungsbestimmungen des von der Gesellschaft gestifteten Deutschen Kulturpreises der Photographie bekanntgegeben. Die Bedeutung dieses Preises greift über den fachlichen Rahmen der Photographie hinaus. Die Stiftung wird erstmalig für 1959 der Öffentlichkeit die im einzelnen wenig bekannte Tatsache dokumentieren, daß die Photographie in allen Bereichen — in Wissenschaft und Technik, in der Wirtschaft, im öffentlichen Leben — immer wieder schöpferische Entwicklungen fördert und vorantreibt. So wird der Deutsche Kulturpreis bedeutende Leistungen auszeichnen, die mit Hilfe der Photographie erzielt wurden, insbesondere auf künstlerischem, humanitärem, karitativem, sozialem, erzieherischem oder wissenschaftlichem Gebiet.

Nicht also eine photographische Gestaltungsleistung, sondern die Bewirkung des Fortschrittes unter Anwendung der Photographie auf einem der genannten Gebiete soll durch den Preis gewürdigt werden.

Der Deutsche Kulturpreis der Photographie besteht aus einem Ehrenpreis und einem namhaften Geldbetrag, der für 1959 auf 10 000 DM festgesetzt wurde.

Fortsetzung von S. *291
Kennzeichen, Heimat, Lebensbedingungen und Pflege, beschäftigt. Das Werk ist sehr gut illustriert: Neben Strichzeichnungen weist es rund 90 Schwarzweiß- und 23 Farbaufnahmen auf; außerdem sind ihm mehrere Karten vom amerikanischen Doppelkontinent, u. a. mit klimatischen und vegetationskundlichen Angaben, beigegeben. Prof. Dr. W. J. Fischer

Helmut H. Dittrich, **Bakterien, Hefen, Schimmelpilze** (Reihe: Einführung in die Kleinlebewelt). 87 S. mit 46 Zeichnungen im Text und 23 Abb. auf 4 Kunstdrucktafeln. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1959. Kart. DM 9.80, für Kosmos-Mitglieder DM 8.50

Unter den pflanzlichen Mikroorganismen stehen die im Titel genannten Einheiten in einem Brennpunkt der biologischen Forschung; sie sind darüber hinaus schon wegen ihrer medizinischen und technischen Bedeutung von höchstem Interesse für die Allgemeinheit. So ist es sehr zu begrüßen, daß mit der vorliegenden Schrift aus der Feder eines tüchtigen Fachmannes, Dr. H. H. Dittrich von der Landwirtschaftlichen Hochschule in Stuttgart-Hohenheim, eine gut illustrierte Einführung in dieses Gebiet erschienen ist. Für den Naturfreund von Bedeutung ist die Tatsache, daß viele der beschriebenen Versuche sich ohne theoretische und praktische Ausbildung des Experimentierenden ausführen lassen. Großen Wert hat die Schrift auch für die Schule, vor allem als Grundlage für biologische Schülerübungen. Prof. Dr. W. J. Fischer

Friedrich Boas, **Zeigerpflanzen.** Umgang mit Unkräutern in der Ackerlandschaft, 240 S. Text, 167 S. Farbtafeln, 73 Zeichnungen. Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H., Hannover 1958. Ganzleinen DM 26.—

Mit Recht bezeichnet im Geleitwort zu dem vorliegenden Buch Ministerialrat M. Lorch vom Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten den vielen unserer Leser durch seine „Dynamische Botanik“ bekannten Verfasser, Prof. Dr. Boas, als einen der erfolgreichsten Vorkämpfer einer ackerbiologischen Gesamtschau. Sein neues Werk ist aus zahlreichen Fragen, besonders aus Gesprächen am Acker über Bedeutung und Aussagewert der vorkommenden Wildpflanzen („Unkräuter“) hervorgegangen. Der 1. Teil beschäftigt sich mit den (etwa 250) Ackerwildpflanzen im allgemeinen, den Hauptpunkten einer biologischen Ackerbeurteilung und besonders mit der Ackerbeurteilung mit Hilfe geeigneter Zeigerpflanzen für die einzelnen Standortsfaktoren. Im 2. Teil schildert Boas 20 Ackerbeispiele aus verschiedenen Gegenden Deutschlands, namentlich aus Bayern, z. B. von Äckern auf Silikatgebirge, auf kalkarmen, feuchten Lehmen, auf Lößböden und in Moorlagen. Für Landwirte und überhaupt alle Freunde der einheimischen Pflanzenwelt besonders wichtig ist der 3. Teil des sehr gut ausgestatteten Buches, der 167 Farbtafeln im Format 17 : 11 cm bringt. Sie stellen alle wichtigeren Zeigerpflanzen am natürlichen Wuchsort dar und sind nach bestimmten Gesichtspunkten (mohnarmes Land, mohnreiches Land, Pflanzen frischer, feuchter Stellen und Zeiger von Wasser im Untergrund, freizügige Pflanzen, Rohbodenbesiedler usw.) angeordnet. Jeder dieser Naturaufnahmen ist eine meist mehrere Zeilen umfassende Erklärung beigegeben, so daß die Standortsaussagen der betreffenden Art leicht festgestellt werden können. Prof. Dr. W. J. Fischer

## Zoologie

Hans-Wilhelm Smolik, **Kinderstuben in Wald und Flur.** Ein Bildband von den Wundern der Brutpflege. 36 S. Text mit 132 Bildern. R. Piper & Co. Verlag, München 1957. Ganzleinen DM 12.80

Hier überraschen uns ausgewählt vorzügliche Aufnahmen aus der Brutpflege von Spinnen, Insekten und Wirbeltieren. Es ist schade, daß ein Bild eine Ausnahme macht: der angeblich junge Fischreiher ist ein zerzauster und verängstigter, wohl in Menschengewalt befindlicher Altvogel, der gewiß nicht in diese herrliche Bildreihe gehört. Der Text ist anschaulich, unterhaltend und belehrend geschrieben. In der gedrängten Darstellung wurde aber zu sehr verallgemeinert und zusammengefaßt. Auch ist es gewagt, über Tiergruppen zu schreiben, die man aus eigener Erfahrung zu wenig kennt. Der Bildband kann indessen mit gutem Gewissen empfohlen werden. Dr. H. Löhrl

Colin G. Butler, **Die Honigbiene.** 197 S. mit 47 Photos. Eugen Diederichs Verlag, Düsseldorf-Köln 1957. Ganzleinen DM 18.—

Der Autor, ausstaffiert mit reichen eigenen Erfahrungen, mit umfassender Literaturkenntnis und dem Blick für offene, noch ungeklärte Probleme, schildert anschaulich und geschickt gegliedert die Welt der Biene mit all ihren Sonderheiten. Das Wort wird durch hervorragende Aufnahmen aufs beste unterstützt. In den zahlreichen zur Klärung der Zusammenhänge aufgestellten und teilweise noch stark umstrittenen Hypothesen bleibt für die Psyche der Biene kaum noch Raum übrig. Dem nicht genannten Übersetzer der Originalfassung aus dem Englischen ins Deutsche waren die Bienen offensichtlich weniger vertraut als dem Autor, was zu einigen bedauerlichen, teils aber auch erheiternden Verzerrungen geführt hat. Dem Bienenkenner wie dem Laien kann dieses Buch wärmstens empfohlen werden.

Dr. W. Steche

Paul G. Ehrhardt, **Wuff der Keiler,** das Waldgespenst. 456 S. mit vielen Abb. Brühlscher Verlag, Gießen 1957. Ganzleinen DM 7.80

Die Lebensgeschichte eines Keilers, den frühe, bittere Erfahrungen schnell so gewitzigt werden ließen, daß er seine Schwarte, die oft mit Schroten und Kugeln Bekanntschaft machte, sicher durch alle Abenteuer und Fährnisse eines langen Lebens tragen konnte. Je älter er wurde, desto unsteter streifte er umher. So kam er auf all seinen Irrfahrten vom heimischen Spessart ostwärts bis nach Thüringen, dann wieder westwärts bis Hunsrück und Wasgenwald und schließlich wieder ostwärts in die alte Heimat, wo sich sein Lebenskreis schloß. Als Held der Geschichte führt er uns durch Jahreszeiten, Jahre, Landschaften, Länder und Episoden der jüngeren und jüngsten deutschen Geschichte und greift unwillkürlich in das Schicksal etlicher Menschen ein, mit denen er mehr oder minder unfreiwillig zusammentrifft. Von einem echten Weidmann und guten Naturbeobachter mit oft trefflichem Humor erzählt, von Helmut Diller hervorragend illustriert, bietet Wuffs Lebenslauf nicht nur eine spannende Unterhaltung, sondern auch Naturkenntnis und ein buntes Bild vom Waidwerk, von der deutschen Heimat und ihren Menschen. Dr. Th. Haltenorth

A. L. Ward, **So fängt man Hechte.** Aus dem Englischen übertragen und bearbeitet von Martin Grünefeld. 98 S. mit 29 Abb. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1958. Ganzleinen flex. DM 3.80

Die Sportfischerei ist in England schon seit Jahrhunderten ein Volkssport. Daher ist es verständlich, daß die in diesem Lande gewonnenen Erfahrungen auch für den Angler auf dem Kontinent von großem Interesse sind. Die Herausgabe kleiner, preisgünstiger Bücher in praktischem Taschenformat, die jeweils alles zusammenfassen, was der englische Autor über einen Fisch und dessen Fang zu sagen hat, wird sicherlich sehr begrüßt werden. Das Bändchen über den Hecht gibt nach anatomischen und biologischen Erläuterungen über diese Fischart die am meisten Erfolg versprechenden Angelmethoden, Köder und Geräte an. Der Übersetzer, Dr. M. Grünefeld, hat außerdem den ansprechenden Text im Hinblick auf die mitteleuropäischen Verhältnisse bearbeitet. Dr. Otto Schindler

Theodor Haltenorth, **Rassehunde — Wildhunde.** Herkunft — Arten — Rassen — Haltung. (Winters Naturwissenschaftliche Taschenbücher, Band 28.) 216 S. mit 80 farbigen Hundeporträts und 30 einfarbigen Abb. Carl Winter Universitätsverlag, Heidelberg 1958. Ganzleinen DM 9.80

Für den „Nur-Liebhaber" ist der Abbildungsteil mit den Rassebildern und zugehörigen Beschreibungen die Hauptsache, wogegen der näher Interessierte sich auch gern mit den Ausführungen über die Wildhunde und den für diese aufgestellten nützlichen Tabellen erwärmen wird sowie für den einleitenden Teil über Stammesgeschichte und Körperbau des Hundes und das Wesen des Haushundes. Leider lassen manche der Rassebilder teils der Form, teils der Farbe wegen vom Standpunkt des Richters aus manches zu wünschen übrig; ich würde auf Hundeausstellungen mehrere davon als für die Zucht unerwünscht aus dem Ring schikken. Auch befriedigen nicht alle Wildhundzeichnungen, was aber dem empfehlenswerten Text keinen Abbruch tut. Dr. E. Mohr

## Geologie

Edith Ebers, **Vom großen Eiszeitalter** (Verständliche Wissenschaft, Bd. 66). 138 S. mit 77 Abb. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1957. Ganzleinen DM 7.80

Dieses reichillustrierte Büchlein vermittelt einen ausgezeichneten Überblick über das Eiszeitalter: Formung des Landschaftsbildes durch die eiszeitlichen Gletscher, Klima der Eiszeit, Ausdehnung der Vereisungen, Verteilung von Land und Wasser (Ostsee, Mittelmeer), Tier- und Pflanzenwelt während der Eiszeit, Eiszeitmenschen und deren kulturelle Errungenschaften, Chronologie des Eiszeitalters (Bändertone, Radiokarbon-Methode, Pollendiagramme), Ursache der Vereisungen. Es kann zur Einführung in den großen Problemkreis der Eiszeitforschung bestens empfohlen werden. Ein kleines Literaturverzeichnis hilft dem weiter, der sich eingehender mit der Eiszeit beschäftigen will.

Dr. W. F. Reinig

## Geographie

Niels von Holst, **Italien.** Bd. I: **Von den Alpen bis Florenz.** Bd. II: **Von Siena bis Sizilien.** Jeder Band 212 S. mit vielen Aufnahmen. Hermann Luchterhand Verlag, Neuwied/Rh. 1957/58. Je Band DM 34.—

Im Jahre 1956 suchten etwa 5 Millionen Deutsche, Österreicher und deutschsprachige Schweizer Italien auf. Die deutsche Italiensehnsucht hat sich als ein lebendiger Impuls erwiesen, der mit jedem Jahr noch weitere Schichten erfaßt. Niels von Holsts Italienbuch, dessen erster Band Italien von den Alpen bis Florenz, der 2. Band das Land von Siena bis Sizilien behandelt, wendet sich an alle Reiselustigen, die mit dem Erlebnis der Landschaft auch Interesse für die Geschichte und Kunst verbinden. Aus den prächtigen Bildern, dem umfassenden Text, dem geschichtliche Einleitungen vorausgeschickt sind, und den vielen Hinweisen schöpft der Leser mühelos Wissen und Belehrung, die seine Italienreise wesentlich bereichern und die Erinnerung vertiefen helfen.

Dr. W. Hellmich

Leo Aario und Horst Janus, **Biologische Geographie.** (Das Geographische Seminar.) 135 S. mit 7 Abb. Georg Westermann Verlag, Braunschweig 1958. Kart. DM 5.80

Die Verf. legen in diesem Buch eine gedrängte Biogeographie vor, die sich in erster Linie an den Geographen wendet. Die beiden großen Teilgebiete der Biogeographie, Pflanzengeographie und Tiergeographie, sind gesondert bearbeitet, wobei erstere — vom Standpunkt des Geographen aus gesehen — vielleicht berechtigterweise den weitaus größeren Raum einnimmt. In beiden Bereichen wird das Schwergewicht der Betrachtungsweise fast ausschließlich auf die ökologischen Gesichtspunkte gelegt, was vor allem im zoogeographischen Bereich zu bedauern ist, weil hier jeder Versuch einer kausalen Betrachtung, der nicht auch in weitem Umfang historische Gegebenheiten berücksichtigt, nahezu mit Sicherheit — jedenfalls was die Tierwelt des Landes und der Binnengewässer anbetrifft — zum Scheitern verurteilt ist. Ökologisch-biogeographisch wird ein recht guter und lesenswerter Überblick über die Pflanzen- und Tierregionen der Erde, über die sie bedingenden Faktoren und über deren charakteristische Floren- bzw. Faunenvertreter gegeben.

Prof. Dr. Gustaf de Lattin

Jakob Boesch, **Das St. Galler Rheintal** (Schweizer Heimatbücher, Bd. 85). 52 S. mit 1 Übersichtskarte und 32 Bildtafeln. Verlag Paul Haupt, Bern 1958. sfr 4.50

Padrot Nolfi, **Das bündnerische Münstertal** (Schweizerische Heimatbücher, Bd. 88). 64 S. mit 32 Bildtafeln. Verlag Paul Haupt, Bern 1958. sfr 4.50

Auch diese beiden Schweizer Heimatbücher werden viele Freunde gewinnen. Das erstgenannte Bändchen behandelt das Rheintal zwischen Rüthi und dem Bodensee, das letztere das im östlichen Zipfel der Schweiz gelegene „Val Müstair“. Der 1. Teil bringt jeweils eine Einführung in das behandelte Gebiet, der 2. Teil eine Auswahl ansprechender und anschaulicher, gut zusammengestellter Aufnahmen, die man gerne betrachtet. Wer sich näher mit den Themen befassen möchte, findet in den Literaturverzeichnissen einige Hinweise. Dem Rheintalbüchlein ist überdies eine anschauliche Übersichtskarte beigefügt, wie der Referent sie auch für die anderen Bändchen wünschte. Wer die Schönheiten der Schweiz kennenlernen möchte, kann in den Schweizer Heimatbüchern manche Anregung finden.

Dr. J. Hagel

Otto Schulz-Kampfhenkel und Gerd Kahle, **Rätsel der Urwaldhölle.** Ein Expeditionsbericht aus Amazonien von der ersten Süd-Norddurchquerung Brasilianisch-Guayanas auf dem Rio Jary. 163 S. mit 28 Aufnahmen und 6 Indianerzeichnungen. Verlag Ullstein, Berlin 1957. Leinen DM 5.80

Der vor vielen Jahren erschienene Bericht über die nun zwanzig Jahre zurückliegende Expedition der beiden Verfassser nach Brasilianisch-Guayana ist kürzlich in neuer Auflage erschienen. Dies ist schon deshalb zu begrüßen, weil dieser Teil auch heute noch zu den unbekanntesten Gebieten Südamerikas zählt. In guter,

lebendiger Darstellung wird dem Leser der Verlauf dieser Reise geschildert, werden die Schwierigkeiten aufgezeigt, die heute noch, genau wie vor zwanzig Jahren, mit einer Bootsfahrt auf unbekannten, von Stromschnellen durchsetzten Urwaldflüssen verbunden sind. Groß, manchmal fast unerträglich waren die Strapazen, groß aber auch die Ergebnisse in geographischer Hinsicht, auf dem Gebiete der Zoologie und der Völkerkunde. Große und umfangreiche Sammlungen wurden angelegt und trotz aller Schwierigkeiten zurückgebracht. Wie alle diese Erfolge durch harte Arbeit errungen wurden, trotz Unfällen, Krankheit und Tod, wie die Fortführung des Unternehmens infolge von Katastrophen manchmal fast unmöglich erschien, all dieses erlebt der Leser des Buches, das heute noch genau so lesenswert ist wie bei seinem ersten Erscheinen.

Dr. W. Forster

**Ungarn.** Landschaft und Mensch. Zusammengestellt von Zoltán Halász. 11 S. Text und 100 Bilder. Chr. Belser Verlag, Stuttgart 1958. Ganzleinen DM 12.80

Mit einer kurzen Einführung und einer Auswahl von 100 Fotos versucht Zoltán Halász, einen Eindruck von Ungarn und seinen Bewohnern zu geben. Die ansprechenden Aufnahmen zeigen Städte, Bewohner, moderne Industrie, Landschaft, Bauwerke und Ruinen Ungarns; sie sind geschickt zusammengestellt, so daß man gerne in dem Buch blättert. Dr. J. Hagel

## Photographie

Fritz Steiniger, **Die Photographie freilebender Tiere.** 2., verbesserte und erweiterte Auflage. 200 S. 1 Tafel mit 6 Raumbildphotos, 84 Abb., z. T. auf 32 Bildtafeln. Verlag für angewandte Wissenschaften, Baden-Baden 1955. Ganzleinen DM 12.80

Aus seiner reichen Erfahrung heraus berichtet der Verfasser über die Methoden des Photographierens der heimischen Tierwelt im natürlichen Lebensraum. Besonderer Wert wird auf die verschiedenen Ansitzmöglichkeiten im getarnten Versteck gelegt. Der Photographie mit Locktieren sowie der Photographie von Wasservögeln sind besondere Kapitel gewidmet. Die Verwendung des Raumbildes in der Tierphotographie wird in einem von Hermann Hähnle verfaßten Kapitel behandelt. Leider werden neueste photographische Methoden wie die Lichtschranke nicht erwähnt. Die Lektüre dieses Buches sei jedem photographierenden Naturfreund empfohlen. Hans-Joachim Reinig

Gerhard Stade, H. Staude, **Mikrophotographie,** 2. Aufl. 221 S. 175 Abb. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig K. G., Leipzig 1958. Ganzleinen DM 23.—

Die Einteilung des Stoffes entspricht im wesentlichen der Gliederung anderer Lehrbücher der Mikrophotographie: Gesetze der optischen Abbildung; Mikroskopische Anordnungen; Spezielle Anordnungen (Infrarot, UV, lebende Objekte); Mikrophotographische Geräte (Panphot, Neophot — Ultraphot fehlt!); Photographische Aufnahme. Die Darstellungsweise ist klar und einleuchtend. Leider wurde nicht immer der neueste Stand bei den mikrophotographischen Geräten berücksichtigt. Auch wurde die Mikrophotographie mit dem Kleinbildfilm stiefmütterlich behandelt. Die Kapitel über das Elektronenmikroskop sowie über Hypersensibilisierung und Latensifikation stehen in keinem Zusammenhang mit der Mikrophotographie. Die panische Angst vor Runzelkorn und ähnlichen Phänomenen erscheint unbegründet. Die Begriffe Fluoreszenz und Lumineszenz wurden auf Seite 155 falsch erklärt.

Hans-Joachim Reinig

Herbert Schober, **Photographie und Kinematographie.** Grundlagen und Anwendung in der Wissenschaft. 349 S. mit 147 Bildern. Verlag Kurt Wesemeyer, Hamburg 1957. Leinen DM 29.80

Es ist zweifellos ein schwieriges Unterfangen, auf 350 Seiten die Methoden der wissenschaftlichen Photographie darzustellen. Man fragt sich sogar, ob ein solches Buch überhaupt einen Sinn hat; denn derjenige, der wissenschaftlich photographiert, braucht Spezialangaben, die er in einem Buch dieses Umfanges gar nicht finden kann. Leider sind rund 100 Seiten angefüllt mit Tatsachen, die bereits in Windischs Fotoschule ausreichend dargestellt sind. Die einzelnen Artikel, von verschiedenen Autoren bearbeitet, sind präzis abgefaßt und bringen den neuesten Stand. Die Bebilderung ist gut, z. T. sehr eindrucksvoll. Hans-Joachim Reinig

## Technik

Richard Huber, **Die Trockenbatterie.** Praxis und Theorie. 111 S. mit 51 Abb. R. Oldenbourg Verlag, München 1958. DM 5.80

Die Trockenbatterie kennt heute jeder; klein und unscheinbar, ist sie doch ein sehr wichtiges Hilfsmittel im Alltag geworden, das heute nicht mehr wegzudenken ist. Der technisch Interessierte wird daher diese kleine Monographie begrüßen, die ganz den Problemen der Trockenbatterie gewidmet ist und sich in mehreren Abschnitten mit dem Aufbau, den Rohstoffen, der Fabrikation, der Theorie, den Spezialausführungen, praktischen Winken usw. befaßt. Man ist erstaunt, welch vielseitige Entwicklungsarbeit geleistet werden mußte, um zu den heutigen, recht leistungsfähigen Typen zu kommen. Das Büchlein macht zwar gewisse Voraussetzungen in bezug auf technische Vorkenntnisse, ist aber so klar und einfach geschrieben, daß es auch von Laien verstanden werden kann. Ing. H. Richter

## Nachschlagewerke

Helmut Carl, **Die deutschen Pflanzen- und Tiernamen.** Deutung und sprachliche Ordnung. 299 S. mit 48 Abb. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg 1957. Ganzleinen DM 19.—

Als Hauptziel seines Buches bezeichnet Verf. die Analyse und Ordnung der deutschen Tier- und Pflanzennamen nach sprachlichen Gesichtspunkten. Dabei werden unter deutschen Tier- und Pflanzennamen nicht allein die Namen der heimatlichen Arten verstanden, sondern auch die Namen von Tieren und Pflanzen aus aller Welt, sofern sie deutsch sind oder einer bei uns verständlichen und gebräuchlichen Sprache zugehören. Im Hauptteil des Buches (Sprachliche Ordnung der Pflanzen- und Tiernamen) erfolgt die Gliederung 1. nach dem Wortinhalt, 2. nach sprachgeschichtlichen Gesichtspunkten, 3. nach der sprachlichen Form. Das Buch ist in erster Linie für Naturfreunde und Biologielehrer gedacht. Es wird dem Benutzer viele Anregungen und Belehrungen vermitteln. Dr. W. F. Reinig

Fr. Kopsch †, **Nomina anatomica.** Vergleichende Übersicht der Basler, Jenaer und Pariser Nomenklatur. Bearbeitet von Prof. Dr. Dr. K.-H. Knese, Kiel. 5. Aufl. 155 S. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1957. Kart. DM 6.40 (Vorzugspreis für Käufer von Rauber-Kopsch, Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, 19. Aufl. DM 5.40)

Durch die Beschlüsse des 6. Internationalen Anatomenkongresses 1955 in Paris (PNA) wurden Ergänzungen zu der auf dem Jenaer Kongreß (1935) genehmigten Liste der Nomina anatomica erforderlich. Auf dem Pariser Kongreß wurden 1354 Namen geändert; davon sind etwa 200 Namen neu. Der Listenspalte der nunmehr gültigen Namen (PNA) sind die des Basler Kongresses (BNA) und des Jenaer Kongresses (INA) gegenübergestellt. Vorausgeschickt wird eine Liste der Nomina anatomica emendata. Den Beschluß bilden ein Tractus Systematis nervosi centralis, eine Liste der Nuclei nervorum cranialium und 114 Anmerkungen. Mit dieser Schrift ist ein weiterer wichtiger Schritt zur Vereinheitlichung der Namengebung auf dem Gebiet der Anatomie gemacht worden. Dr. W. F. Reinig

**JRO-Weltatlas, Handausgabe.** Bearbeitet unter der Leitung von Ernst Kremling, wissenschaftlicher Mitarbeiter: G. Fochler-Hauke. 11. Auflage, 56 S. Text, 96 Kartenseiten und 76 S. Register. JRO-Verlag, München 1957. Halbleder DM 24.—, Halbleinen DM 19.50

Wem der „Große JRO-Weltatlas" (vgl. die Besprechung in Heft 6/1959, S. *273) zu groß ist, der findet in dieser Handausgabe ein ansprechendes, handliches Kartenwerk. Auch die Handausgabe enthält 4 S. Allgemeine geographische Statistik sowie ein illustriertes Länderlexikon (S. IX—LVI) mit den wichtigsten Angaben über alle Länder der Erde. Auf den 41 Hauptkarten sind mehr als 65 000 Namen verzeichnet. Hinzu kommen 4 Spezial- und 1 Himmelskarte. Mit Hilfe des 76seitigen Registers kann man die gesuchten Namen in den Karten schnell finden. Alles in allem ein ansprechend gestalteter Atlas, der seinen Zweck voll erfüllt. Als kleiner Hausatlas kann er sehr empfohlen werden. Dr. J. Hagel




**Stativ-Projektions-wand**
120x120cm DM **69.**-
Druckschrift K 95 über Gesamtprogramm von **ESTRA, Einbeck**/Han., Postfach

Verkaufe geg. Gebot: Kahn, Leben des Menschen in 5 Bdn.; Künzle, Das große Kräuterheilbuch; Dumas, Graf v. Bragelonne in 2 Bdn.; Holl, Naturgeschichte des Weltalls. Angebote unter 63

Verkaufe **Contax-Objektiv** Sonnar 4/135 um 200.— DM, gesucht: **Contatest** oder Contameter. Waimer, Steingebronn, Krs. Münsingen

**Kosmos-Astro-Fernrohr** E 68 ungebraucht, verpackt, gegen Barzahlung DM 700.— **zu verkaufen.** W. Scheffel (16) Bischofsheim/Hanau

Verkaufe: Mineralien, schöne Kristallbildungen, Gesteinssammlung Deutschland gegen Angebot unter 70

Gebildete Rheinländerin, 22 J., Natur- und Tierfreundin, mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Zoologie, Pädagogik und Psychologie, möchte gern auf diesem Weg eine neue Heimat finden, auch Ausland (keine Heirat). Angebote unter 64

Anstatt Miete auf Teilzahlung
**1 BLUM-Fertighaus**
Abteilung 956 **Kassel Ha.**

Verkaufe 150 neue, formschöne Kunststoffblumentöpfe, verschiedene Pastellfarben, unporös, ausgezeichnet bewährt. Angebote unter 67

Astronomisches od. terrestrisches **Fernrohr**, Vergr. etwa 100fach, auch entsprechendes Objektiv allein, zu kaufen gesucht. Anger, Aschaffenburg, Moltkestr. 6

Kosmos 1946—1950 einschl. Buchbeilagen u. Einbanddecken zu verkaufen. E. Jäger, Frankfurt/M., Bornheimer Landwehr 39

**Verkaufe:** Farbaufnahmen der heimischen Vogelwelt 24×36 mm in Diapositiven. Anfragen an M. Hoke, Herrenberg/Württ., Schließf. 38

**Erdbeer-, Blütenstauden-**
**PFLANZEN**
**Blumenzwiebeln, Rosen u. a.**
versendet seit 130 Jahren
**Blumenschmidt**
**HANN.-MÜNDEN**
Interessante Herbstliste R gratis

Verkaufe: 8-mm-Filmkamera Eumig C 3, eingeb. Bel.-Messer, 4 Gänge DM 180.—, 8-mm-Projektor Siemens H. 8, DM 180.—, 9,5-mm-Kamera Pathe und 9,5-Projektor Eumig zusammen DM 120.—, 16-mm-Tonfilm-Projektor Zeiß Ikon Kinox-S, Lichtton, DM 650.—, 8-mm-Filmbetrachter Kodak DM 25.—. Rossi, Paderborn, Grube 11

Billiger Landaufenthalt in herrlicher Gegend. Nähe Bahn, ruhig und sonnig, mit Aussicht auf Berge u. Stausee. Näheres Fam. Kremslehner, Ternberg, Ober-Österreich

Kosmos 1941—44 u. 46—50 zu verkaufen. H. Büttner, Herbede-Ruhr, Hauptstr. 117

Neuwertiger Uher-495-Tonbandkoffer (4.75—9.5) nebst Zubehör zu verkaufen. Weltken, Düsseldorf, Liliencronstraße 32a

Verkaufe: **Ornith. Mitt.** Juli 56 — Dez. 58 (15 DM), **Herders Volks-Lexikon** (9 DM). Beides gut erhalten. Angebote unter 68

Anbiete Skelette, Gorilla ad. d. Schädel span. Vogelbälge usw. Kolibribalgsamml. Muscheln. Anfr. Rückp. K. Fritsche, Bremerhaven, Goethestraße 50

Zu verkaufen: Schleicher, Taschenbuch für Bauingenieure 2 Bde., The Chemical Formulary X. v. Bennett. Künzle, Das Große Kräuterbuch. Angebote unter 71

Zu verkaufen, sehr preiswert, Sondermarken aus Luxemburg nach Michel Nr. 435—38, 460—63, 468—73, 505—10, 517—22, 501—04. Angebote unter 72

Exotische Schmetterlingssammlung, 2 Kästen (100 × 100 cm), zu verkaufen. Angebote unter 66

**Camping-Konserven**
Nur Spitzenfabrikate deutscher Hersteller.
Fordern Sie noch heute unsere Liste 4/59 an.
**Spezial-Versandhaus für Camping-Konserven**
**Friedhelm Bachhuber, Homberg,** Bez. Kassel.

25jährige sucht Partnerin für Radwanderung im September durch deutsche Gebirge. Angebote unter 65

**Kleinbildprojektor Paximat-S-electric** Stellar 1:2,8/85 mm, vollautom. Fernsteuerung, 300-W-Lampe, Bereitschaftskoffer, 6 Magazine, fast neu für DM 250.— zu verkaufen. Zahnarzt K. Gethmann (23) Neuenkirchen, Kreis Melle.

**Verkaufe** gegen Angebot: Kosmos, 1939—1940, 1949 bis 1957; Das Beste (Reader) 1949—1957. Angebote unt. 69

**Verkaufe: Orion** 1953—57, Orionbücher 65—86, **Kosmos** 1949—50, 53—58, Kosmos-Bändchen 199—220, **Knaur-Buch** „Die Welt in der wir leben", Stativträger und **Kameraschwenkwinkel** für Exakta. Günter Müller, München, Gabelsbergerstr. 28

Verkaufe 4 Jahrgänge Zeitschriften über Chinchillazucht. Dr. Hentschel (21b) Letmathe, Bülzgraben.




**Sammler** verlangen kostenl. die weltbek. **HANSA-POST** u. reich ill. **Alben**-Listen. Markenhaus **Herbst, Hamburg** 20 Z.



**Für Naturbeobachtungen das leistungsfähige**
**KOSMOS-HANDFERNROHR**

Ausführung A: Mit den Vergrößerungen **15x, 20x, 30x und 40x.** Mit Lederköcher und Stativklammer DM 138.-
Ausführung B: Mit Vergrößer. **20x.** Einschl. Lederköcher DM 78.-
Prospekt L 40 kostenlos
**FRANCKH-VERLAG · STUTTGART**

KOSMOS DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR
Jährlich erscheinen 12 reichbebilderte Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kartonierten Buchbeigaben) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit Buchbeigaben in Ganzleinen) vierteljährlich DM 4.90 zuzüglich Zustellgebühr, Einzelheft DM 1.10. In Lesezirkeln darf der KOSMOS nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden. Der KOSMOS wird nach 66 Staaten in allen Erdteilen versandt. Bezug durch jede Buchhandlung. Bei Schwierigkeiten wende man sich an die Hauptgeschäftsstelle des KOSMOS, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.
Verantwortlich für den Anzeigenteil Gerhard Ballenberger, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendel-Str. 33. — Postscheckkonten: Stuttgart 100 / Stockholm 4113 / Zürich VIII, 47 057 / Wien 108 071. Schwäbische Bank, Stuttgart / Städt. Girokasse Stuttgart 449.  Printed in Germany. Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw (Schwarzwald)



# Seit gestern photographiert SIE selbst . . .

Sie wollte es zuerst gar nicht glauben,
wie einfach Photographieren ist.
Bisher wurde sie nur immer photographiert.
Jetzt weiß sie, daß sie es selber kann.
Als sie „ihre" ersten Photos sah, war sie begeistert.
So scharf, so klar und so naturgetreu!
Sie hatte PERUTZ-FILM in ihrer Kamera,
damit mußten ihre Bilder reizend werden.







Kleinbild- und Rollfilm